



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Työnohjausjärjestelmän kehittäminen

Mäkiranta, Mikko

2011 Laurea Otaniemi

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Otaniemi

Työnohjausjärjestelmän kehittäminen

Mikko Mäkiranta
Liiketalouden koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Syyskuu, 2011

Mikko Mäkiranta

Työnohjausjärjestelmän kehittäminen

Vuosi 2011

Sivumäärä 61

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millaiseksi meriteollisuudessa toimivan Meriman Oy:n tulisi kehittää työnohjausjärjestelmäänsä, joka tällä hetkellä koostuu monista standardiprosesseista. Opinnäytetyössä etsittiin uusia työkaluja ja kehitysideoita jo olemassa olevaan järjestelmään ja tavoitteena oli tehdä ehdotus uudeksi järjestelmäksi.

Opinnäytetyö toteutettiin haastatteluilla, kyselytutkimuksella ja analysoimalla näin saatua kokemuseräistä tietoa. Kaikki kyselyyn vastanneet ja haastatellut henkilöt työskentelevät meriteollisuudessa ja tuntevat alan pitkältä ajalta. Pääpaino on Merima Oy:n toimihenkilöiden näkemyksillä ja tukena käytettiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta.

Opinnäytetyössä on käytetty myös omiin kokemuksiini perustuvaa tietoa, jota on karttunut työskennellessäni laivanrakennusalalla. Näitä näkemyksiä on hyödynnetty muun muassa kyselykaavakkeen kysymyksenasetteluissa sekä haastattelutilanteissa.

Kysely tehtiin sähköpostitse lähetetyllä kysymyslomakkeella. Kyselyssä pyrittiin erityisesti saamaan selville nykyisen järjestelmän haitat ja hyödyt. Lisäksi pyrittiin saamaan palautetta kyselylomakkeessa esitetyistä uudistusehdotuksista. Tutkimuksessa tuli esille uusia ehdotuksia työkaluista ja toimintatavoista, joita pystytään käyttämään projektikohteissa tulevaisuudessa.

Tärkein tulos työnohjausjärjestelmän uudistamisessa on projektikohteen lohkominen omiksi alueiksi ja prosesseiksi. Lisäksi päädyttiin siihen, että työnohjausjärjestelmä tulee toimimaan täysin sähköisessä muodossa. Opinnäytetyö pyrkii kuvaamaan näitä selvityksen tuloksia yksityiskohtaisesti. Pääasiallisesti opinnäytetyössä painotetaan sitä, miten ohjausjärjestelmä ja sen työkalut konkreettisesti toimivat projektin eri vaiheissa ja eri osa-alueilla.

Haastatelluilla henkilöillä oli kaikilla lähes sama näkemys siitä, että työnohjausjärjestelmän uudistaminen ja aputyökalujen käyttöönotto ovat tervetullutta kehitystä. Merima Oy:n johto piti suurta osaa ehdotuksista hyödyllisinä ja käyttökelpoisina ja ne pyritään toteuttamaan.

Avainsanat: Meriteollisuus, projektityöskentely, työnohjaus

Mikko Mäkiranta

Project steering system - a development plan

Year	2011	Pages	61
------	------	-------	----

The purpose of this study is to determine in which direction Merima Ltd - a company operating in marine industry - should develop its standardized processes comprising the current work steering system. The study had the objective to facilitate the development of new tools and ideas to the existing system and to present a plan for a new system.

The study was conducted through interviews, surveys, and analyzing the obtained empirical data. All the respondents to the questionnaire and interviewed persons are working in the marine industry and they have a long experience in the field. The main emphasis was placed on the views of the staff of Merima Ltd. Also literature was used to support the study.

This study is also based on my own experience, which I have accrued while working in shipbuilding industry. These views have been used in the questionnaire and in the questions made in the interview situations.

The survey was carried out as a questionnaire sent via e-mail. The survey was specifically made to find out the advantages and disadvantages of the current system. In addition, the purpose was to get feedback from the suggestions made in the questionnaire.

During the study, also new tools and practices for future projects were suggested, especially by employees of Merima Ltd.

The most important result in developing and reforming the steering system turned out to be the division of the project into separate areas and processes. Secondly, the system will function fully in an electronic form. These results are described in detail in the study where the emphasis is to illustrate how the reformed system and its supporting tools will serve the projects as a steering system.

The interviewed people all agreed that the reform of the steering system and the introduction of new supporting tools are a welcome development. The management of Merima Ltd considered a large number of the proposals useful and usable and they intend to carry them out.

Keywords: Marine industry, project work, steering system

Sisällys

1 Johdanto	6
1.1 Tavoite	6
1.2 Opinnäytetyön rajausta	8
1.3 Opinnäytetyön taustaa	8
1.4 Keskeiset käsitteet	9
1.5 Opinnäytetyön viitekehys	11
2 Merima Oy	12
2.1 Meriteollisuus	13
2.2 Modulointi ja mallinnus suunnittelussa	15
2.3 Nykyiset ohjausjärjestelmät	18
2.3.1 Safran-raportointityökalu	18
2.3.2 Porsche-työohjausjärjestelmä	18
2.3.3 V10 -toiminnanohjausjärjestelmä	21
3 Projektitoiminta	22
3.1 Projektin johtaminen	23
3.2 Projektin hallinta ja suunnittelu	23
3.2.1 Projektin osittaminen	25
3.2.2 Prosessit	25
3.2.3 Aikasuunnittelu	26
3.2.4 Projektin toteutusvaihe	29
3.2.5 Projektin työ - ja seurantavälineet	30
3.3 Projektin arviointi	31
4 Innovaatiot ja kehittäminen	32
4.1 Lean - tuotanto -ohjausjärjestelmä	35
5 Opinnäytetyön toteutus ja menetelmät	36
5.1 Kehitysselvityksen suorittaminen	36
5.2 Haastattelut	37
5.3 Muu aineisto	38
5.4 Kyselyn ja haastatteluiden luotettavuuden arviointi	38
6 Kehitysehdotus	39
6.1 Ulkoasu ja ominaisuudet	39
6.2 Alueen lohkominen	41
6.3 Asennuksen aikataulut	42
6.3.1 Haasteet	44
6.4 Taustojen myynti	45
6.5 Viestintä	46
6.5.1 Kokoukset	47
6.5.2 Sähköposti ja muistutus	49
6.6 Turvallisuus ja siisteys	49

6.7 Ongelmien identifiointi	50
6.8 Miehitys	50
6.9 Logistiikka	51
6.9.1 Varastointi.....	53
7 Kehitysideat	54
8 Yhteenveto.....	55
Lähteet	57
Liite 1. Kehitysselvityskysely	61

1 Johdanto

Opinnäytetyö tehtiin Merima Oy -nimiselle yritykselle, joka toimii meriteollisuudessa. Merima Oy toimittaa risteilijöihin kokonaistoimituksina sisustuksia kuten ravintola-, myymälä- ja teatteritiloja. Koko meriteollisuus on ollut murrosvaiheessa ja kokenut kovan taantuman, joka on pakottanut alaa ideoimaan ja kehittämään uusia toimintatapoja ja menetelmiä, joiden tulisi olla tehokkaita ja hyviä. (Mäkiranta 2011.)

Työskentelin kesällä 2010 Meriman Saksan toimistossa saksalaisella Meyer Werft -telakalla, jossa oli käytössä uudenlainen työnohjausjärjestelmä. Sellaista ei aikaisemmin ole nähty laivanrakennusteollisuudessa ja silloin keskusteltiin paljon siitä, miten Merima Oy:n tulisi kehittää ja sopeuttaa omaa työnohjausjärjestelmäänsä. Näiden keskustelujen pohjalta sain toimeksiannon Merima Oy:ltä. Toimeksiannon mukaan kehitystyön tuli perustua vanhojen järjestelmien ja uusien ideoiden yhdistämiseen sekä niiden muokkaamiseen.

1.1 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Merima Oy:lle työnohjausjärjestelmä, joka soveltuu hyvin heidän tarkoituksiinsa. Tavoitteena on selvittää, mikä on sen sisältö, miten sen tulee käytännössä toimia ja minkälaisia ominaisuuksia siinä tulee olla.

Järjestelmästä on tarkoitus kehittää merkittävä apuväline kulloinkin käynnissä olevan projektin organisaatiolle, mutta ennen kaikkea työkohteissa työskenteleville projektihenkilöille. Järjestelmän tulee sisältää paljon tietoa ja ominaisuuksia. Projektin raportoinnista ja seurannasta on tarkoitus tehdä helppoa ja tehokasta. Tarkoituksena on suunnitella järjestelmä, joka on kokonaisuudessaan helppo, kevyt ja toimiva. Mitään täysin uutta keksintöä ei ole tarkoitus luoda, vaan käyttää hyväksi sellaisia ideoita, joita muut ovat jo toteuttaneet. Tarkoituksena on jalostaa näitä ideoita kehittämällä niitä tehokkaaksi ja käyttökelpoiseksi sovellukseksi, joka soveltuu nimenomaan laivanrakennusteollisuuden ja erityisesti Merima Oy:n tarpeisiin. Aina ei välttämättä löydy täysin uudenlaisia ratkaisuja. Nokian entinen varatoimitusjohtaja Anssi Vanjoki on asiasta todennut: ”If there is something good in the world then we copy with pride”. (Alf Rehn 2010, 113.)

Järjestelmästä on tarkoitus myös luoda hyvä apu- ja seurantaväline muille projektissa toimiville yksiköille kuten yrityksen talousosastolle ja projektin hankinnoista vastaaville ostajille. Järjestelmän ollessa toiminnassa sen on tarkoitus tuoda taloudellisia säästöjä. Järjestelmän tehokkuudella pyritään siihen, että järjestelmä pystyy tuomaan esiin projektin mahdolliset ongelmat ja siten tekemään koko projektista mahdollisimman onnistuneen ja toimivan. Kehitystyössä pyritään myös siihen, että järjestelmä pystyy antamaan hyviin tuloksiin kannustavan paineen työnjohdolle ja tukemaan koko organisaation yhteistoimintaa. Järjestelmä pakottaa myös organisaatiota suunnittelemaan sekä ennakoimaan koko projektin toteutuksen entistä tarkemmin ja tehokkaammin.

Työnohjausjärjestelmä suunnitellaan tietokonepohjaiseksi ja se toimii missä päin maailmaa tahansa siten, että järjestelmää pystyy seuraamaan ja käyttämään jokaisessa Merima Oy:n toimistossa ja työkohteessa samanaikaisesti. Ennen kaikkea tavoitteena on kehittää Merima Oy:lle hyvä työnohjausjärjestelmä projektikohteisiin, jolloin yritys pystyy toteuttamaan erilaisia sisustusprojekteja riippumatta siitä, mikä telakka tai varustamo on tilaajana. Järjestelmällä on tarkoitus saavuttaa hallittu ja mitattavissa oleva projektin seuranta. Tällä seurannalla saavutetaan aikataulullinen toimitusvarmuus, kustannustehokkuus, korkea laatutaso ja raportoinnin oikeellisuus.

Tutkimusongelma

Opinnäytetyössä on yksi päätutkimuskysymys ja kaksi avustavaa tutkimuskysymystä.

Päätutkimuskysymys on

- Miten Merima Oy:n tulee kehittää työnohjausjärjestelmäänsä ja mikä on sen sisältö tulevaisuudessa?

Avustavia kysymyksiä ovat

- Mikä on suurin haaste järjestelmän toimivuudessa?
- Kuinka laaja järjestelmän tulee olla?

Näihin kysymyksiin vastaamiseksi opinnäytetyössä on käytetty kvalitatiivista kyselymenetelmää ja haastatteluja.

1.2 Opinnäytetyön rajaus

Opinnäytetyössä esitellään tutkimustulosten sekä kokemusten kautta saatuja tietoja, joista on koottu kehitysideoita ja ratkaisuja kehitettävää työnohjausjärjestelmää varten.

Opinnäytetyössä tärkeimpänä näkökulmana on tarkastella, miten työnohjausjärjestelmästä saadaan tehokas ja käyttäjäystävällinen. Rajauksena työssä on, että kehitettävä järjestelmä ei ole yhteydessä Merima Oy:ssä nykyään käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Työssä keskitytään projektikohteissa käytettävään työnohjausjärjestelmään.

Opinnäytetyössä ei käsitellä myöskään järjestelmän lopullista tietoteknistä toteutusta eikä sen vaatimia taloudellisia resursseja. Opinnäytetyössä on käsitelty alan kehitystä ja tulevaisuutta vain yleisellä tasolla, sillä työnohjausjärjestelmä halutaan kehittää alan suhdanteista riippumatta.

1.3 Opinnäytetyön taustaa

Ennen opinnäytetyön aloittamista pohjatietoja ja kokemusta työnohjausjärjestelmistä minulla oli jo jonkin verran. Tunsin ennestään erityisesti saksalaisella Meyer Werftin telakalla käytössä olevan Porsche-järjestelmän. Tämä järjestelmä on osittain Merima Oy:n käytössä Meyer Werftin telakalla työskenneltäessä. Tämän vuoksi minulla oli alustava ajatus siitä, miten Merima Oy:n nykyisen työnohjausjärjestelmän ominaisuuksia ja rakennetta tulee kehittää.

Alkuvaiheessa etsittiin Porsche-järjestelmästä sellaisia työnohjausominaisuuksia, jotka olivat tehokkaita ja hyödyllisiä. Kehitysehdotuksessa oli huomioitava myös vaikuttavina tekijöinä moduulirakentaminen ja sen keskeinen merkitys projekteissa.

Moduulirakentaminen yhtenä järjestelmän sisällöllisenä teemana johtuu siitä, että Merima Oy on kehittänyt erilaisia ratkaisuja moduulirakentamisen edistämiseksi projekteissa.

Modulointiin palataan tarkemmin vielä myöhemmin kappaleessa 3.1.

Merima Oy etsii jatkuvasti uusia innovatiivisia ratkaisuja, jotka helpottaisivat työntekoa ja sen seuraamista. Työnohjausjärjestelmä on yksi kehitysidea siihen, miten työkohteissa olevat työnjohtajat voivat saada hyvän ja tehokkaan aputyökalun jokapäiväiseen työskentelyynsä. Historiaa läpikäymällä voidaan kuitenkin todeta, että tekniset apuvälineet ja ratkaisut tuovat omat haasteensa sekä paineet, joista usein seuraa ongelmia. Nykyään järjestelmät rakennetaan jo valmiiksi sähköiseen muotoon, mikä tuo siihen vielä omat vaikeutensa sekä saattaa tehdä siitä käyttäjille hankalamman. (Leppälä 2011, 19.) Yhtenä lähtökohtana onkin pitää järjestelmä hyvin rajattuna ja selkeänä apuvälineenä. Näillä keinoilla kehitteillä oleva järjestelmä pyrkii välttämään jo tiedossa olevia ongelmia, vaikka se on sähköisessä muodossa.

Laivoja ja risteilijöitä tilaavat varustamot ja telakat edellyttävät vuosi vuodelta, että korjaukseen ja uudistamiseen varattua rakennusaikaa lyhennetään. Varustamot laskevat tappiokseen jokaisen päivän, jonka alus on poissa liikenteestä. Laivojen toimitusaikojen tarkasteleminen johtaa myös siihen, että projekteissa työskentelevät yritykset pohtivat omia toimintatapojaan sekä sitä, miten itse rakennusvaihetta saadaan nopeutettua. Merima Oy on tehnyt tämän asian kanssa paljon kehitystyötä ja se on edelläkävijä moduuli- ja elementtirakentamisessa, joka on yksi merkittävimmistä tekijöistä rakennusajan lyhentämisessä. (Mäkiranta 2011.)

1.4 Keskeiset käsitteet

Työnohjausjärjestelmiä on olemassa paljon eri aloilla, mutta teoriaa aiheesta löytyy kuitenkin vähän. Meriteollisuudessa työnohjausjärjestelmiä on niukasti käytössä. Olen käyttänyt opinnäytetyöhöni teoriaa, joka liittyy projektitoimintaan, sillä järjestelmä tulee olemaan ainoastaan projektitoiminnan ympärille rakennettu aputyökalu.

Seuraavat käsitteet tulevat esiin opinnäytetyössä:

Projekti on lyhyesti määriteltynä joukko ihmisiä ja muita resursseja, jotka ovat tilapäisesti koottu yhteen suorittamaan tiettyä tehtävää. Tämän lisäksi projektilla on kiinteä budjetti ja aikataulu. (Ruuska 2008, 19.) Pelin määrittelee projektin työnä, joka suunnitellaan ja jonka etenemistä seurataan systemaattisesti käyttäen projektihallinnan menetelmiä. (Pelin 1991, 13.)

Projektinosituksella tarkoitetaan projektin jakamista osaprojekteiksi ja budjetoitaviksi tehtäväkokonaisuuksiksi. (Pelin 1991, 44.)

Organisaatiolla tarkoitetaan työyhteisöä eli ihmisryhmittymää, joka järjestelmällisesti pyrkii tiettyihin tavoitteisiin käytössä olevia voimavaroja eli resursseja säätelemällä. (Åberg 2006, 50.)

Visuaalinen ohjausjärjestelmä on mikä tahansa työympäristössä käytetty viestintäväline, joka kertoo yhdellä silmäyksellä, kuinka työ pitäisi tehdä ja poikkeaaako se standardista. Se auttaa työntekijöitä, jotka haluavat nähdä työnsä tulokset välittömästi. Visuaalisella ohjausjärjestelmällä varmistetaan töiden ja prosessien nopea ja asianmukainen suorittaminen. (Liker 2006, 152.)

Viestintä on määritelty usealla eri tavalla. Viestinnällä tarkoitetaan kommunikointia sekä asioiden välittämistä ja tiedottamista erilaisten kanavien ja välineiden avulla. Viestintä on kaksisuuntaista, johon tarvitaan yhteisöä. Viestinnän tulee pyrkiä työyhteisön tärkeimpään tavoitteeseen eli tuloksen tekemiseen. (Kortetjärvi-Nurmi & Korhonen 2006, 10.)

Viestintä on myös tapahtuma ja prosessi, joiden kautta asioita tulkitaan ja joista luodaan päätöksiä. Näiden lisäksi se on jakamista ja ennen kaikkea erilaisten asioiden tulkintaa. (Åberg 2006, 83 -85.)

Innovaatiolla tarkoitetaan uuden asian tai tuotteen keksimistä. Innovaatio on kaavana seuraavanlainen: Keksintö + kaupallistaminen = innovaatio. Uudet innovaatiot eivät usein kehity hetkessä, mutta silti uudet innovaatiot ovat erittäin tärkeitä liikemaailmassa. Innovaatio voi olla myös vanhojen asioiden tai tuotteiden tekemistä uudella tavalla. (Viitala & Jylhä 2006, 152 -158.)

Innovaatiolla pyritään synnyttämään kilpailuetu, josta hyöttyy yrityksen liiketoiminta. Tämän kautta haetaan kasvua, jonka vaikutus näkyy myös hyvinvoinnissa ja kansantaloudessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö innovaatio 2011.)

Logistiikalla tarkoitetaan materiaalien sekä niihin liittyvien pääomien ja tietojen kulkua yritykseen ja myös yrityksen sisällä ja sieltä ulos. Logistiikkaan kuuluu seuraavat toiminnot: ostotoiminta, varastointi, sisäiset ja ulkoiset kuljetukset, tilaukset, pakkaus ja tavaroiden lähetys. Logistiikka on monelle pienelle sekä suurelle yritykselle erittäin suuri kustannuserä. Logistiikkaa suunnittelemalla huolellisesti ja tehostamalla yritys pystyy usein tehostamaan sisäistä tehokkuutta ja vähentämään logistiikasta tulevia kustannuksia. (Jylhä & Viitala 2006, 163 -169.)

Prosesseilla voidaan kuvata mitä tahansa yrityksessä tapahtuvaa asiaa. Prosessissa on alku ja loppu sekä sen välillä tapahtuva tapahtuman kuvaus. Logistiikan hallinta voi olla esimerkiksi yksi prosessikuvaus. Prosessit helpottavat työntekijöitä hahmottamaan ja tunnistamaan, mitkä asiat vaikuttavat mihinkin ja millä nopeudella. (Viitala & Jylhä 2008, 280 - 282.) Koskinen kuvaa prosessia seuraavasti: Prosessi on suuntaa ja liikettä, projekti on tavoitteita ja tuloksia. (Koskinen 2002, 8.)

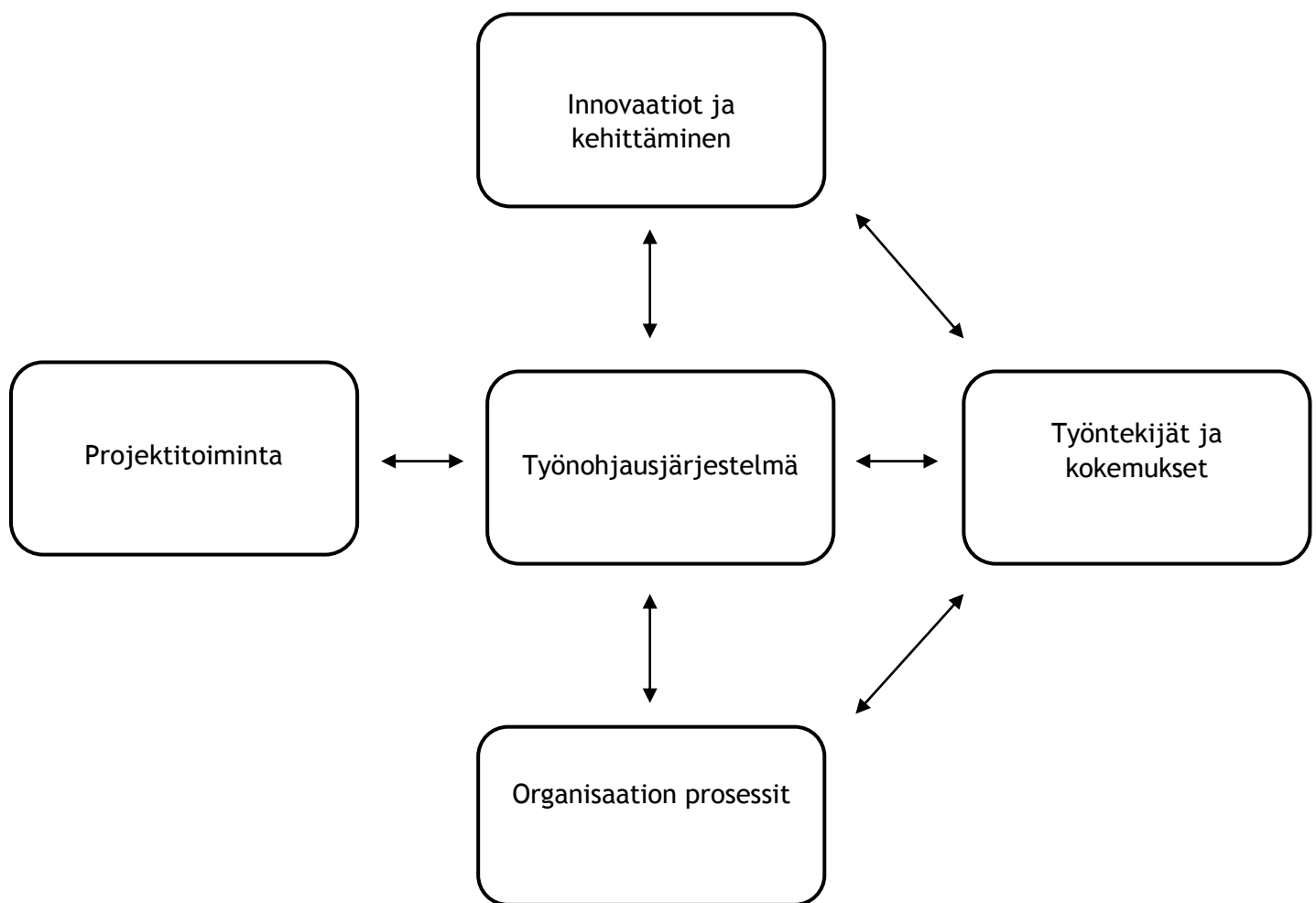
Moduulirakentamisella tarkoitetaan tilaelementtejä. Tila jaetaan omiksi alueiksi, jotka pyritään tekemään mahdollisimman valmiiksi tehdas- ja tuotantotiloissa. Valmiit elementit kuljetetaan työkohteeseen. Moduulirakentamisella päästään korkeaan laatuun, nopeaan toimitukseen ja suhteellisen alhaisiin kustannuksiin. Näiden lisäksi etuna on myös, että työprosessia on helppo valvoa ja toteuttaa. (Rakennustieto 2007.) Moduulirakentamista käydään läpi tarkemmin kohdassa 2.1 modulointi ja mallinnus suunnittelussa.

Työnohjausjärjestelmällä töiden prosessit tehostuvat ja nopeutuvat. Järjestelmän tulee toimia niin, että turhat viesti- ja kommunikaatio ongelmat katoavat tai pyritään poistamaan. Kehittyneestä järjestelmästä voi saada reaaliaikaista tietoa töiden kustannuksista ja helpottaa näin projektien kokonaiskustannusseurantaa.

Työnohjausjärjestelmällä pyritään helpottamaan työntekijän työskentelyä niin, että sillä pystyy seuraamaan työn etenemistä ja tilannetta sekä raportoimaan niistä muulle organisaatiolle. (Nettitiето Oy 2011.)

1.5 Opinnäytetyön viitekehys

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu kuvassa 2 esitetyistä aiheista. Nämä ovat innovaatiot ja kehittäminen, projektitoiminta, työntekijät ja kokemukset sekä Organisaation prosessit



Kuva 1: Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys

2 Merima Oy

Opinnäytetyön toimeksiantaja Merima Oy on laivasisustuksen kokonaistoimittaja, joka on erikoistunut matkustaja- ja risteilyalusten julkisten tilojen sisustustoimituksiin. Merima Oy on myös Suomen Meriteollisuusyhdistyksen jäsen ja toimii aktiivisesti meriteollisuustoimialan kehittämisessä Suomessa.

Merima Oy:n liikevaihto vuonna 2010 oli 51 miljoona euroa ja yritys työllistää noin 100 henkilöä. Merima Oy toimittaa parhaimmillaan kokonaistoimituksia viidelle eri varustamolle ympäri maailmaa, jolloin alihankkijat mukaan luettuna Merima Oy työllistää noin 400 - 500 henkilöä. Meriman Oy:n päätoimisto sijaitsee Helsingissä, jossa on uudet nykyaikaiset toimisto- ja tuotantotilat. Merima Oy:n toimipisteitä on myös muualla: USA (Florida), Kiina (Shanghai), Saksa (Papenburg) sekä Unkari (Budapest). Merima Oy on siis kansainvälinen yritys, joka toimii globaalisti. Yritys on perustettu vuonna 1987. Tällä hetkellä yrityksen omistaa kaksi yksityishenkilöä ja toimitusjohtajana toimii Lauri Haavisto.

Yritys on palkittu useilla yrityspalkinnoilla vuosien aikana, joista viimeisin on vuonna 2009 Uudenmaan vuoden tuotannollinen yritys -palkinto. Merima Oy on tehnyt vuosien varrella lähes 400 suurta sisustuksen kokonaistoimitusta eri varustamoiden laivoihin. Kokemus ja osaaminen ovat siis huippuluokkaa. Projektit viedään läpi hyväksi koettujen toimintatapojen ja erilaisten standardimenettelyjen avulla.

Merima Oy on ollut jo pitkään edelläkävijä alallaan. Se on luonut yritykseen ISO 9000 -laatustandardin mukaisen toiminnanohjausjärjestelmän, jonka luokituslaitos Lloyd`s Register on sertifioinut. Järjestelmä on alansa kehittynein. Merima Oy haluaa olla edelläkävijä kehittämisessä ja tuoda uusia näkökulmia laivanrakennusteollisuuteen. (Merima Oy toiminta 2010.)

2.1 Meriteollisuus

Meriteollisuus on yksi Suomen kansainvälisimmistä teollisuuden aloista. Se muodostuu telakoista ja verkostoyrityksistä, kuten suunnittelutoimistoista, kokonais-, järjestelmä-, laite- ja materiaalitoimittajista. Meriteollisuusalan vuosittainen liikevaihto on noin 7 miljardia euroa. (Meriteollisuus 2011.)

Suomalainen meriteollisuusverkosto on erittäin kansainvälinen. Useimpien laitevalmistajien ja kokonaistoimittajien tuotannosta viedään nyt jo noin 60 - 100 % ulkomaille.

Meriteollisuuden liiketoimintakonseptien erityispiirteitä ovat erityisosaaminen ja asiakaslähtöinen yksilöllisyys, joka on kustannustehokasta. (Ryynänen & Jansson 2008, meriteollisuuden teknologiakatsaus 221.)

Vuonna 2008 Tekesin tekemän selvitystyön mukaan meriteollisuuden merkittävimmät erityispiirteet ovat seuraavanlaisia:

- innovatiiviset ja teknisesti vaativat tuotteet
- vahva perinne ja osaaminen
- telakoiden asiakkaat harvalukuisia
- toimialan syklisyys
- verkostoituminen
- kova kustannuspaine
- kilpailukyvyyn ja osaamisen ylläpito elinehto

Seuraavissa kuvissa esitellään laivanrakennuksen maailmanlaajuisia volyyymiä sekä markkinatilannetta ja näkymiä.



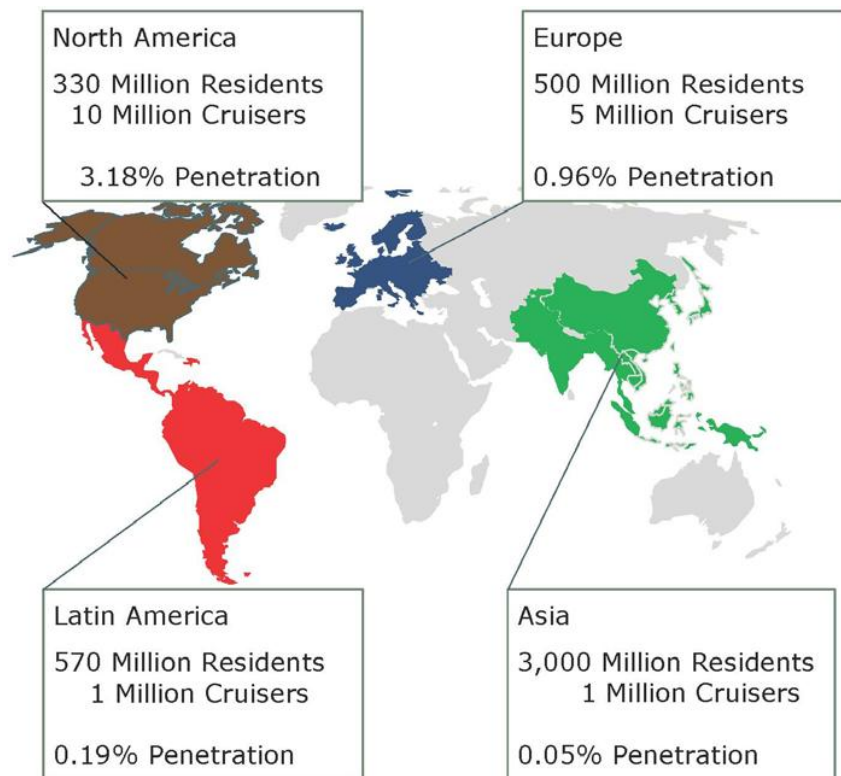
Kuva 2: Laivojen tilauskanta (Community of European Shipyard`s Associations)

Kuva 1 esittää laivojen tilauskannan vuodesta 1960 vuoteen 2012. Kuvan punainen viiva esittää laivojen uusia tilauksia ja sininen niiden valmistumista. Kuvaan on myös lisätty suurimmat kriisit, jotka ovat vaikuttaneet globaaliin meriteollisuuteen. Tarkasteltaessa kuvaa vuonna 2008 alkaneen rahoituskriisin jälkeen globaali meriteollisuus on ollut ahdingossa uusien laivatilausten vähennyttä.

Meriteollisuuden pahin taantuma on taittumassa, mutta se voi viedä vuosia. Meriteollisuuden markkinoiden kehittymistä on kuitenkin vaikea ennustaa. Uusia laivatilauksia on saatu telakoille ja Suomessa meriteollisuuden tulevaisuuteen uskotaan. ”Meriteollisuus toimialalla on vahva tulevaisuus Suomessa, mutta edessä on ponnistuksia ja muun muassa osaamisen kohdentamista uusiin haasteisiin”, todettiin asiantuntija-päättäjäseminaarissa. (Asiantuntija-päättäjäseminaari 2011.)

Meriteollisuuden globaalien markkinoiden ja näkymien osalta meriteollisuuden alalla toimivan Deltamarin Oy:n toimitusjohtaja Mika Laurilehto esitteli oman näkökulmansa tähän aiheeseen asiantuntija- ja päättäjäseminaarissa Helsingissä 2011 seuraavasti: ”Laivaosaamiselle on kova kysyntä Aasian markkinoilla, ja muun muassa energiatehokkaat uudet laivat kiinnostavat maailmalla laajasti”. (Asiantuntija-päättäjäseminaari 2011.)

Alla oleva kuva 2 esittää maailmalla olevat markkina-alueet sekä niiden potentiaalit. Kuvan mukaisesti etenkin Aasiassa asukkaiden suhdeluku risteilijöihin on suuri. Asiasta odotetaan tulevaisuudessa isoa markkina-aluetta risteilijöille.



Kuva 3: Markkina-alueet (Finnpro 2009.)

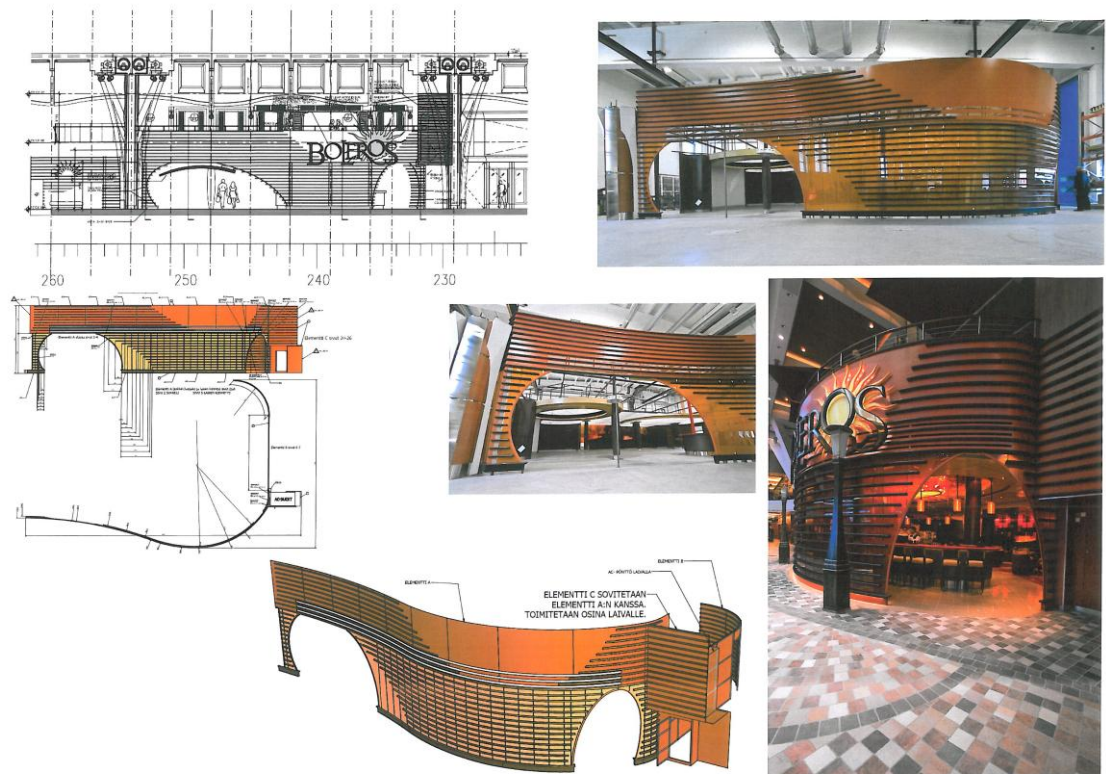
2.2 Modulointi ja mallinnus suunnittelussa

Tilojen ja elementtien modulointi on ollut erittäin tärkeässä asemassa, kun työnohjausjärjestelmää on suunniteltu. Laivanrakentamisessa elementtirakentaminen ja modulointi ovat vielä kehitteillä niin Suomessa kuin koko maailmassa. Merima Oy uskoo vahvasti, että moduulirakentaminen tulee olemaan tulevaisuudessa kustannustehokas tapa rakentaa, sillä rakennusaikaa lyhennetään koko ajan ja tällä haetaan kustannussäästöjä (Mäkiranta 2011.)

Mitä modulointi on? Aikaisemmin tilat ja kokonaisuudet rakennettiin paikan päällä itse työkohteessa. Nykyajan elementtirakentaminen ja modulointi ovat tämän ajatuksen vastakohta. Merima Oy:ssä modulointi on pyritty viemään mahdollisimman pitkälle teollistetuksi prosesseiksi. Alue ja elementit pyritään rakentamaan ja esivalmistamaan täysin valmiiksi kokonaisuuksiksi omissa tehdastiloissa, jolloin kaikki virheet ja ongelmat

tulevat esiin jo hyvissä ajoin ja virheiden korjaamiseen on vielä hyvin aikaa. Esivalmistetut ja kootut tilamoduulit pilkotaan pienemmiksi elementeiksi kuljetusta varten. Kuljetus työkohteisiin tapahtuu rekka- tai konttikuljetuksilla. Työkohteessa sisustusasentajalle jää enää valmiiden moduulien ja elementtien yhdistäminen, paikoilleen asennus sekä viimeistelytyöt. Moduloinnilla saavutetaan kustannussäästöjä, minkä lisäksi asennusaika lyhenee työkohteissa. Näiden etujen saavuttaminen perustuu siihen, että tuotteet pystytään tekemään kunnon laitteilla hyvissä olosuhteissa, jolloin laatu ja itse tuotteen tekeminen on paljon helpompaa ja nopeampaa kuin työkohteessa. Merima Oy pystyy moduloimaan kaikenkokonaisia tiloja aina isoista kokonaisuuksista pieniin yksityiskohtiin. Osa moduulien suunnittelukuvista tehdään jo 3D-mallinnuksina, mutta tulevaisuudessa on tarkoitus mallintaa kokonaisia alueita ja tiloja. (Haavisto 2011.) Moduulirakentamisen edellytyksenä toimii oikea aikataulutus sekä projektin perussuunnittelu. Projektien toteuttaminen ja niiden onnistuminen on erittäin huolellisesti ennalta suunniteltua prosessien hallintaa, valvontaa sekä kurinalaisuutta. Projektin onnistuminen on näiden asioiden hallitsemista ja soveltamista. (Leppälä 2011, 38.)

Mallinnuksen osuus Merima Oy:n toiminnassa tulee siis olemaan tulevaisuudessa suuri. Lohkottuihin alueisiin tehdään monia omia moduulielementtiprosesseja. Nämä prosessit voivat käsittää parhaimmillaan kokonaisen alueen, joka voidaan tehdä täysin valmiiksi tuotantotiloissa. Mallinnuksella pystytään suunnittelemaan ja miettimään koko prosessi jo ennen kuin edes moduulia lähdetään tekemään. Moduulia pystytään katsomaan ja suunnittelemaan läpikotaisesti. Mallinnuksella pääsee vieläkin tarkempiin yksityiskohtiin kiinni ja näkemään minkälaisia ratkaisuja kannattaa toteuttaa. Mallinnus tulee viemään projektien alussa paljon aikaa, mutta helpottaa työtä projektin edetessä, kun kaikki rakennustekniset kohdat ja ongelmat on jo suunniteltu hyvissä ajoin toimistotiloissa eikä itse työkohteessa. Mallinnus ja moduulirakentaminen ovat Merima Oy:ssä tulevaisuuden tapa toimia riippumatta toteutuspaikasta.



Kuva 4: Moduulirakentaminen

Yllä oleva kuva 3 selventää moduulirakentamista. Kuvassa laivaan tehty ravintolatila on aluksi suunniteltu Merima Oy:n suunnitteluyksikössä, jonka jälkeen koko ravintolatila on rakennettu tuotantotiloissa valmiiksi. Kun tila on valmis ja lohkottu eri elementeiksi, moduulit siirretään laivaan. Laivassa työvaiheeksi jää näin enää moduulinasennus.

2.3 Nykyiset ohjausjärjestelmät

Merima Oy toimii kansainvälisillä markkinoilla ja joutuu työskentelemään ympäri maailmaa useilla eri telakoilla, joissa kaikissa on omantyyppinen työnohjausjärjestelmä. Esimerkiksi Saksan telakoilla on käytössä Porsche-toiminnanohjausjärjestelmä, kun taas Suomen telakoilla on niin sanottu pelkkä raportointityökalu ”Safran”. Kummatkin järjestelmät eroavat toisistaan merkittävästi, mikä tuo myös tietynlaisen haasteen Merima Oy:n projektiorganisaatioille. Uusi työnohjausjärjestelmä tulee kuitenkin toimimaan niin, että se ei ole riippuvainen minkään telakan järjestelmästä.

2.3.1 Safran-raportointityökalu

Safran-järjestelmää on käytetty Suomen telakoilla kauan ja sitä pidetään yleisesti toimivana ja hyvänä. Safran toimii enemmänkin raportointityökaluna, jota ylläpitää telakka. Merima Oy:n työnjohtajat antavat järjestelmään tiedot kuten tapahtumarivit, tunnit ja työvaiheiden toteutusajat. Päivitys tapahtuu kahden viikon välein. Ohjelma on Internet -pohjainen, jossa tapahtuu myös päivitysten tekeminen. Järjestelmän hyvänä puolena on, että siitä saa myös tarvittavat S-käyrät eli tiedon projektin valmistumisen etenemisestä. Järjestelmän heikkoutena pidetään sitä, että se on kokonaan telakan ylläpitämä ja hallitsema järjestelmä. Safran-järjestelmää ei katsota tarpeelliseksi selvittää tässä työssä syvällisemmin, koska se ei ole Merima Oy:n varsinainen työnohjausjärjestelmä.

2.3.2 Porsche-työnohjausjärjestelmä

Porsche-työnohjausjärjestelmä on ollut käytössä saksalaisella Meyer Weft - telakalla jo muutaman vuoden. Järjestelmä on tilattu saksalaiselta Porsche Consulting - yritykseltä, joka on sidoksissa Porsche - automerkkiin. Työnohjausmallissa on käytetty paljon samaa menetelmää kuin käytetään autoteollisuudessa. Järjestelmässä tuote kulkee tuotantolinjaa pitkin, jossa koko valmistusprosessi on teollistettu ja aikataulutettu hyvin tarkkaan. Projektin nopean läpiviemisen etuna on kustannustehokkuus. Läpimenoajan lyheneminen syntyy muun muassa poistamalla ylimääräiset ja päällekkäiset prosessit ja vaiheistamalla jokainen työ. Tämä johtaa useimmiten parempaan laatuun ja matalimpiin kustannuksiin. Samalla se myös parantaa työturvallisuutta. (Womack 1991, 90.)

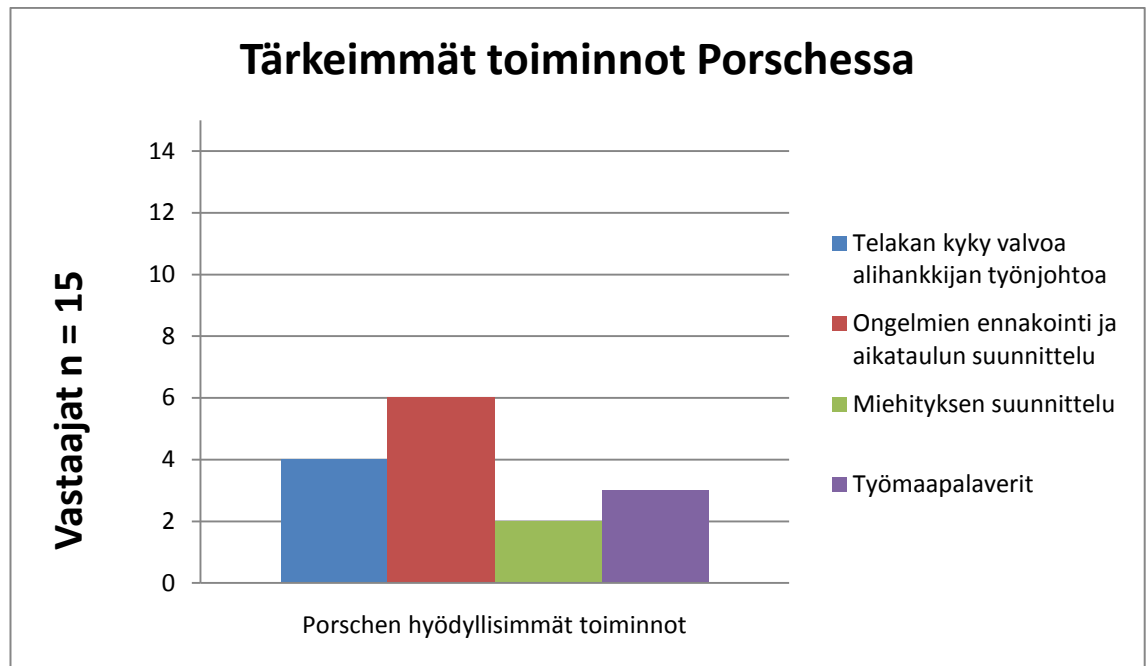
Porsche-järjestelmä seuraa koko ajan projektin alussa suunniteltua ja tehtyä projektisuunnitelmaa. Projekti aikataulutetaan ja lohkotaan pieniksi aikataulujanoiksi, joiden mukaan töiden tulee edetä. Työmaa-alueen rajausta tehdään suunnittelukuviin, jolloin koko alue jaetaan esimerkiksi kymmeneksi pienemmäksi alueeksi. Jokaisella alueella on

oma positionsa. Opinnäytetyössä käytetään samantyyppistä mallia, joka esitellään tarkemmin kappaleessa 8.2 alueen lohkominen.

Suunnittelu on niin tämän järjestelmän kuin kaikkien projektien tärkeimpiä työvaiheita. Ennen kuin itse projektin fyysinen toteutus alkaa, suunnittelu määrittää, mitä on tehtävä ja miten. Hyvällä ja tarkalla suunnittelulla pyritään tekemään työ tehokkaasti ja niin, että tavoitteisiin todella päästään. (Charles 1998, 319.) Järjestelmään kuuluu myös joka päivä pidettävät työmaapalaverit. Palaverissa käydään läpi työntekijöiden lukumäärä alueella, mitä töitä tehdään sekä työmaan turvallisuus ja siisteys.

Kehitettävään työnohjausjärjestelmään on otettu osia tästä järjestelmästä, koska haastateltujen henkilöiden käsitysten ja omien kokemusten perusteella järjestelmässä on monta toimivaa ominaisuutta. Suurimpana hyötynä yritykselle, mutta samalla työntekijöille raskaana ominaisuutena, järjestelmä pitää Merima Oy:n työnjohdon tiukassa valvonnassa telakan puolelta. Työnjohtajat ovat velvollisia raportoimaan telakalle päivittäin, minkä lisäksi heidän on raportoitava viikkopalaverissa, jossa käydään läpi koko aikataulu, yleinen tilannekatsaus ja alueen valmius. Tämän lisäksi työnjohtaja raportoi samat asiat Merima Oy:n organisaatioille. (Kurppa 2011.)

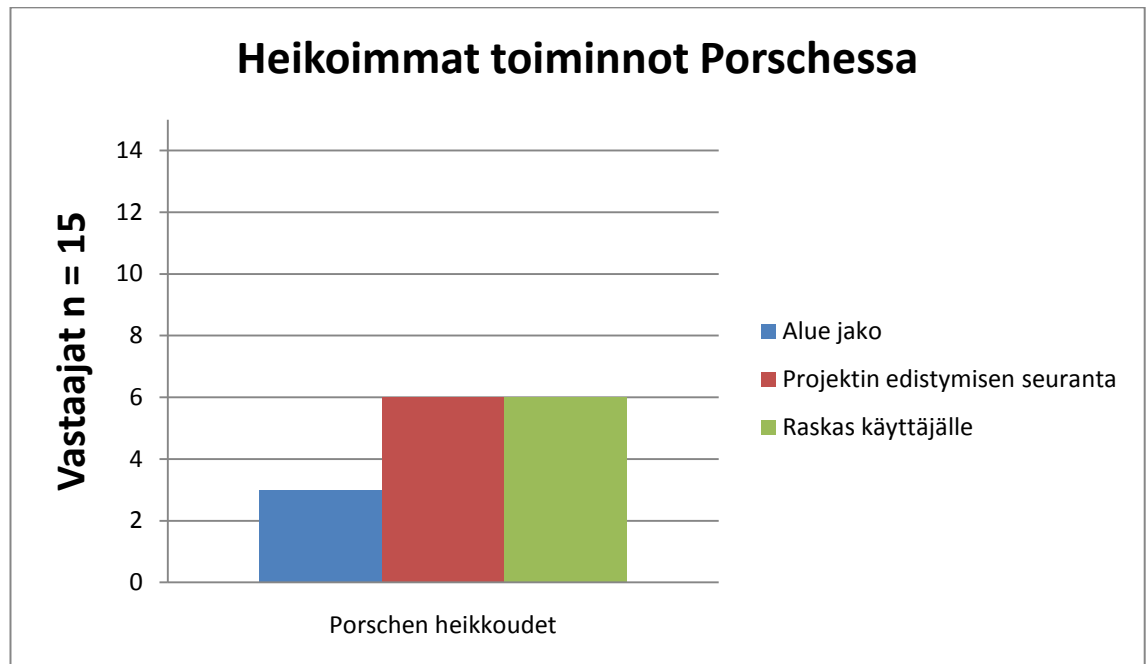
Alla olevat kaaviot ovat osa kehitysselvityskyselyn analyysia, johon on otettu 15 toimihenkilön vastaukset ja heidän mielipiteensä siitä, mitkä ovat Saksassa toimivan Porsche - työnohjausjärjestelmän hyödyllisimmät ja heikoimmat toiminnot. Kaavioihin on otettu kyselylomakkeesta saadut vastaukset.



Taulukko 1: Kehitysselvitys Porsche-työnohjausjärjestelmän hyödyistä 2011

Kehitysselvityksellä pystyttiin rajaamaan hyödyllisimmät ja heikoimmat toiminnot yksiselitteisesti. Kehitysselvityksestä ilmeni neljä suurta hyötyä, joista kaikkein tärkeimmiksi nousivat ongelmien ennakointi ja aikataulutuksen suunnittelu.

Porsche - työnohjausjärjestelmässä on lisäksi paljon muitakin toimintoja ja ominaisuuksia. Tutkimuksessa näitä toimintoja ei kuitenkaan pidetty uuden työnohjausjärjestelmän kehittämisen kannalta tärkeinä.



Taulukko 2: Kehitysselvitys Porsche-työnohjausjärjestelmän heikkouksista 2011

Selvityksen perusteella Porsche -työnohjausjärjestelmän heikoin kohta on, että se ei anna realistista aikataulua ja tilannetta projektista. Syynä tähän voi olla aikataulun muuttuminen projektin edetessä sekä tiedon epätasällisyys. Heikkoutena pidettiin myös töiden ja aluejaon määrittelyä, jossa työalueet on jaettu liian suuriin lohkoihin. Tämä tekee alueen seuraamisesta ja sen läpikäymisestä raskaan ja vaikean. Kehitysselvityskyselyssä monet vastaukset pitivät sisällään myös kommentteja järjestelmän käytön raskaudesta. Vastaukset työnjohtajilta olivat yksiselitteisiä. Järjestelmä vaatii liikaa aikaa ja vaivaa.

2.3.3 V10 -toiminnanohjausjärjestelmä

Merima Oy:ssä on käytössä V10 Powered - toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP - järjestelmä. Tämä yrityksen tietojärjestelmä yhdistää kaikki yrityksen eri toiminnot yhteen kuten esimerkiksi tuotannon, laskutuksen ja kirjanpidon. Toiminnanohjausjärjestelmällä haetaan yrityksissä tehokkuutta toimintaan. ERP: n avulla Merima Oy voi ohjata, seurata ja tehostaa omaa toimintaansa. (Logica toiminta, 2011.)

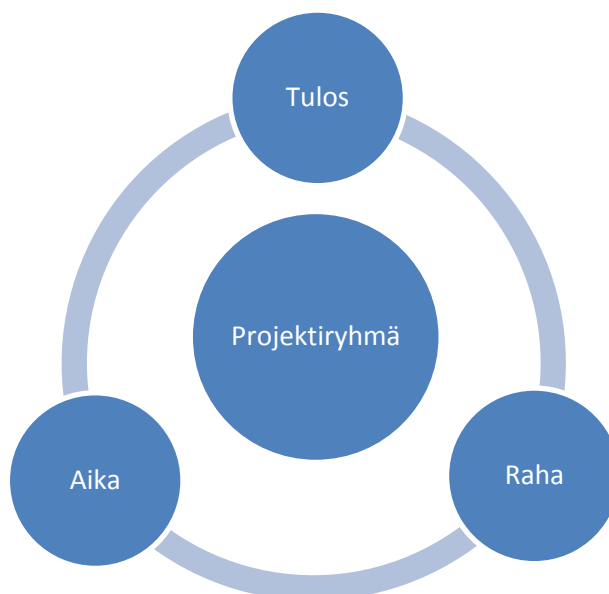
Toiminnanohjausjärjestelmällä pyritään edistämään ja tehostamaan yrityksen liiketoimintaa. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on aina yritykselle suuri investointi. Järjestelmän käyttöönotto sitoo myös paljon voimavaroja ja henkilöstöä. Tämä prosessi on usein myös pitkä ja kallis yritykselle. Yleisesti yritykset asettavat korkeat tavoitteet ja odotukset järjestelmille. (Kettunen & Simons 2001, 7 - 12.)

3 Projektitoiminta

Opinnäytetyö perustuu pitkälti projektitoimintaan ja sen eri osa-alueita käsitteleviin käytäntöihin, sillä opinnäytetyössä tarkasteltava työnohjausjärjestelmä on tarkoitettu sovellettavaksi projektityöskentelyssä. Projektitoimintaan liittyy suuri määrä erilaisia toimintatapoja ja ominaisuuksia. Seuraavissa kappaleissa käsitellään kuitenkin vain sellaisia projektitoimintaan liittyviä asioita, jotka ovat keskeisiä tämän opinnäytetyön kannalta.

Käsitteenä projektitoiminta poikkeaa paljon muista tavoista työskennellä ja harjoittaa liiketoimintaa. Projektin tunnusmerkkejä ovat sen ainutkertaisuus, selvät tavoitteet, päämäärät, ajallinen rajausta ja oma organisaatio. Projekti on työ tai tehtävä, joka tehdään tarkkaan määritellysti kertaluontoisen tuloksen saamiseksi. Projektit suunnitellaan tarkkaan päämäärien, aikataulujen ja tulostavoitteiden osalta. Projekti on onnistunut, kun se on täyttänyt kaikki sille asetetut tavoitteet. (Pelin 1991, 45 - 50.) Opinnäytetyössä kehitettävä järjestelmä pyrkii helpottamaan kaikkien projektin osa-alueiden toteuttamista.

Projektin tulostavoitteet voidaan hahmottaa alla olevalla kuvalla. Keskellä on projektiryhmä, joka toteuttaa suunnittelun ja projektin työvaiheet. Projektille määritellään tarkka budjetti (raha), aikamääreet (aika) ja minkälaista taloudellista tulosta projektilta odotetaan (tulos). Kaikki kolme ulottuvuutta ovat erittäin tärkeitä ja projektin on onnistuttava näiden kaikkien osalta. (Pelin 1991, 14.)



Kuva 1: Projektin tulostavoitteet (Pelin 1991, 14.)

3.1 Projektin johtaminen

Projektille nimetään aina projektipäällikkö, joka on projektin operatiivinen johtaja. Hänen tehtävänä on taata projektille asetettujen tavoitteiden ja tuloksellisuuden saavuttaminen käytössä olevilla resursseilla. Projektipäällikkö ei itse suoranaisesti osallistu projektin konkreettisiin työvaiheisiin, vaan delegoi ne projektiryhmälleen ja sen vastuuhenkilöille. Projektinjohtaminen sekä sen hallinta ovat suuressa määrin viestintää ja koordinointia.

Projektin johtaminen voidaan jakaa kahteen alueeseen: itse projektin vetämiseen ja tuotantotyöhön. Vetämisellä tarkoitetaan johtamista, projektiin liittyvien sidosryhmien ylläpitoa ja kaikkea muuta projektiin liittyvää edustamista. Tuotantotyössä johtajalla on tavoitteena itse työntulosten varmistaminen ja että projektille asetetut tavoitteet saavutetaan. Projektipäällikkö on aina vastuussa projektin aikataulusta ja sen tavoitteista. Johtajalla on monia eri vastuualueita, kuten varmistaa toiminnan edellytykset, vastuu henkilöstöstä, projektin markkinointikuva ja ennen kaikkea, että projekti on taloudellisesti kannattava ja onnistunut kaikilla osa-alueilla. (Virtanen 2000, 50 - 56.)

Projektivetäjän tulee olla innovatiivinen, osattava näyttää esimerkkiä omalla toiminnallaan ja kyettävä visioimaan jo projektin alkuvaiheessa sen lopputulos. Projektipäällikön tulee osata projektityöhön liittyvät johtamismenetelmät, osattava hyödyntää viestinnän erilaisia kanavia ja saada koko projektiorganisaatio sitoutumaan itse työhön ja sen tavoitteisiin. Projektissa hänen on asetettava henkilöstölle selvät linjaukset työskentelyssä ja saatava heidät motivoituneiksi. Johtamisen tulee olla määrätietoista, jonka lisäksi on pystyttävä sopeuttamaan johtamistapaa jokaiseen tilanteeseen sopivaksi, joka osaltaan vaatii myös luovimista. (Ruuska 2008, 125 - 136.)

3.2 Projektin hallinta ja suunnittelu

Projekti on selkeä tehtäväkokonaisuus, jossa on selvät eri työvaiheet. Niistä muodostuu projektille elinkaari. Projektin elinkaari on ositettu usein seuraavasti: perustaminen, suunnittelu, toteutus ja päättäminen. Tämän hahmottaminen on tärkeää, sillä se auttaa näkemään ennalta projektin erilaiset riskit, jotka voidaan tämän jälkeen sijoittaa projektin eri työ- ja aikavaiheisiin. (Ruuska 2007, 22- 23.) Projektihallinnan perimmäinen tarkoitus on hallita kaikki projektiin liittyvät epävarmuustekijät. Tähän samaan on pyritty opinnäytetyön kohteena olevassa kehitysehdotuksessa.

Projektityössä kaikki perustuu suunnitteluun ja sen valmisteluun. On hahmotettava projektisuunnitelma, tulos ja elinkaari mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tämä auttaa ymmärtämään projektin kokonaisuutta. Projektin hallinta koostuu monesta tekijästä: suunnittelu, päätöksenteko, toimeenpano, ohjaus, valvontaa ja johtaminen. Projektihallinnan

toiminnan edellytyksenä on ajan tasalla oleva projektisuunnitelma. Huonosti tehty projektisuunnitelma voi tehdä paljon tuhoa projektille. Suunnitelman tekijän tulee olla hyvin tietoinen, mitä projektissa tullaan tekemään ja mitkä ovat tavoitteet. Usein kokemus auttaa projektisuunnitelman laadinnassa paljon. Näin turhat työvaiheet jäävät pois ja suunnitelmasta tulee realistinen. Kokemus auttaa paljon työmäärien ja eri työvaiheiden haastavuuksien arvioinneissa. Epärealistisella projektisuunnitelmalla voi olla kohtalokkaita seuraamuksia. (Ruuska 2007, 21 - 30.)

Itse projektisuunnitelma on kattava kirjallinen kokonaisuus, johon merkitään kaikki projektissa tapahtuvat asiat. Tämän laatii projektipäällikkö yhdessä oman projektiorganisaationsa kanssa ja se hyväksytetään yrityksen johdolla. Näin ollen projektisuunnitelma on yksi projektin tärkeimmistä asiakirjoista.

Projektisuunnitelman peruskaava on seuraava:

- päämäärien ja tavoitteiden asettaminen
- organisointi
- tehtävien osittaminen ja luetteloiminen
- tehtävien aikatauluttaminen
- resurssien suunnittelu
- kustannusten suunnittelu
- riskien kartoitus
- ohjauksen suunnittelu
- viestintäsuunnitelma

Nämä osa-alueet rakentavat perusprojektisuunnitelman, joka on hyvä perusta projektille ja tarkemmalle toteutussuunnitelmalle.

(Koskinen 2002, 20 -28.)

3.2.1 Projektin osittaminen

Projektin osittamisella tarkoitetaan projektin jakamista eri osaprojekteiksi ja tehtäväkokonaisuuksiksi. Projektinositus antaa rungon projektin aikatauluttamiselle. Osittamiseen on olemassa monia erilaisia aputyökaluja, joista kuuluisin on ”Work Breakdown Structure”. Tässä työkalussa työ ositetaan ja listataan kaikki työkokonaisuudet, joita työn läpivienti edellyttää. (Pelin 1991, 28.) Tämä kuvataan usein Gantt - tai PERT kaavioina, jotka esitellään tarkemmin kohdassa 4.2.2.

Opinnäytetyön kappaleessa 8.2 alueen lohkominen käydään läpi, miten osittaminen toteutetaan työnohjausjärjestelmässä. Projektin osittaminen on ollut yksi tämän opinnäytetyön ohjausjärjestelmän keskeisistä ideoista.

3.2.2 Prosessit

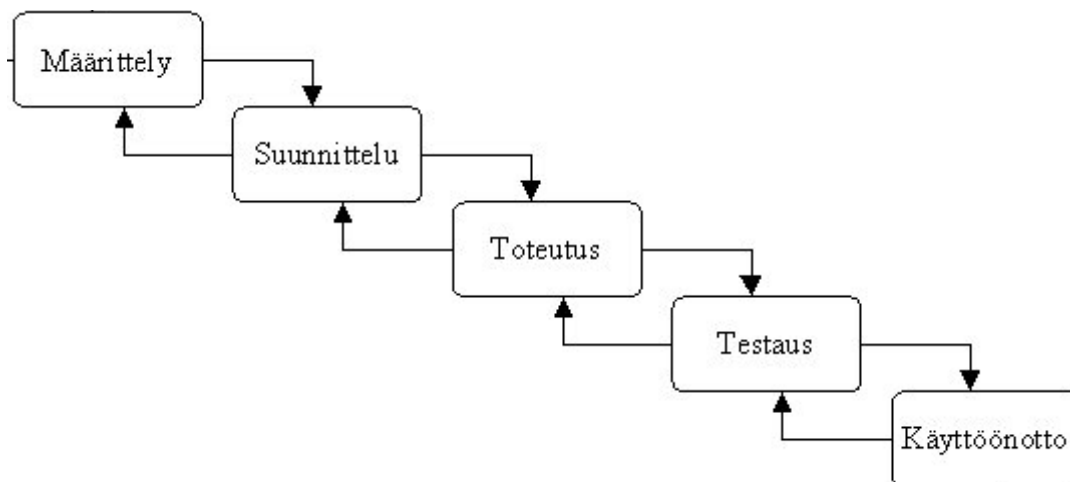
Prosessien tarkastelu projektityössä on erittäin tärkeää. Niistä muodostuu projektin päätteeksi lopullinen tuote, jonka tulee olla laadukas ja toimiva. Varsinkin tuotannon puolella prosessit vaikuttavat paljon lopulliseen tulokseen. Näin ollen prosesseja on paljon erilaisia, jotka voivat olla erittäin vaativia kokonaisuuksia. Yrityksen kaikkia tapahtumia ja toimintoja voidaan kuvata prosessilla. (Virtanen & Jalava 2000, 150 - 151.)

Prosessi jaetaan pääsääntöisesti ensiksi ydinprosesseiksi, josta niitä lohkotaan osaprosesseihin ja pienempiin työkokonaisuuksiin. Tämän opinnäytetyön kehitettävä työnohjausjärjestelmä käyttää samaa logiikkaa. Prosesseista teetetään useimmiten prosessikartta. Tämä helpottaa asioiden ja tehtävien hahmottamista ja miten asiat liittyvät toisiinsa. Prosesseja tarkastelemalla voidaan myös tutkia, mitkä kaikki asiat ja työt vaikuttavat tekemisen kustannuksiin, laatuun ja sen nopeuteen. (Viitala & Jylhä 2008, 281.)

Tuotekehitysprosessi on monivaiheinen suunnitteluprosessi. Prosessissa on tietynlaisia sääntöjä ja etenemiskeinoja. Tuotekehittely lähtee liikkeelle käyttäjän tarpeista ja tarvittavien ominaisuuksien tarkastelusta. Tähän usein liitetään myös lainsäädännölliset ja taloudelliset seikat. Näistä alkutekijöistä lähdetään tekemään lopullista tuotetta. Näitä on myös käytetty tämän opinnäytetyön kehitystutkimuksessa.

Suunnitteluprosessissa käytetään useimmiten ohjelmistosuunnitteluun kehitettyä vesiputousmallia. Malli alkaa tuotteen määrittelyllä, kuten projekteissakin. On määriteltävä tuotteen funktio kenelle se tulee ja mitkä ovat sen kustannukset. Tuote tullaan toteuttamaan näiden määriteltyjen ominaisuuksien rajoissa. Määreiden olleessa selvät voidaan alkaa kehittää itse tuotetta. Opinnäytetyön kehitystyössä edettiin samaa kaavaa käyttäen eli hakemalla käyttäjälähtöistä tietoa ja kenelle työnohjausjärjestelmää

kehitetään. Kun pääkohdat on määritelty, syvennyttään tarkempiin ja pienempiin yksityiskohtiin. Ominaisuuksien ollessa valmiita voidaan tuote valmistaa ja testata. Kehitysvaiheen jälkeen tehtävät muutokset itse tuotteeseen voivat olla useimmiten suhteellisen kalliita toteuttaa. Tämän takia suunnittelu etenee vesiputousmallin mukaisesti isoista asioista pienempiin. Tämän tyyppisten suunnittelumallien käyttö on usein järkevämpää kuin käyttää raskaita prosesseja. Tämä on kuitenkin hyvin paljon sidoksissa siihen, minkä kokoinen ja laajuinen tuotekehitys tulee olemaan. Tuotteen valmistuttua se harvoin tulee pysymään sellaisena kuin sen alun perin suunniteltiin olevan. Tuotteen kehityksen tulee jatkua koko ajan, vaikka tuote onkin fyysisesti valmis. (Hyysalo 2009,55 - 56.)

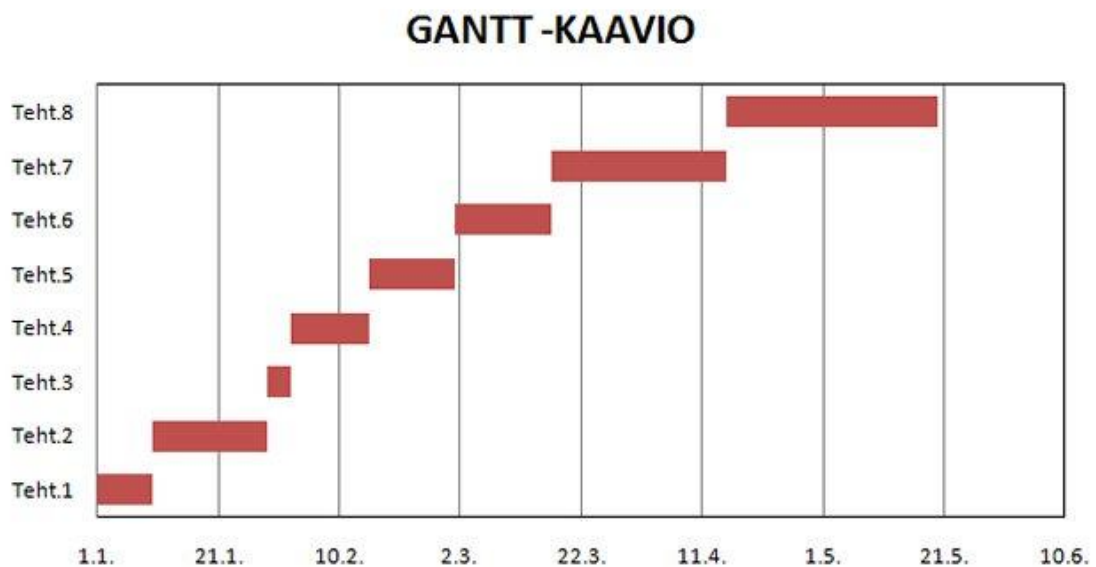


Kuva 2: Vesiputousmalli (Hyysalo 2009, 57.)

3.2.3 Aikasuunnittelu

Projektin aikataulusuunnittelun tehtävä on varmistaa aikataulun noudattaminen ja sen seuranta. Täydellinenkin aikataulusuunnitelma ei pysty varmistamaan projektin valmistumista ajallaan, mutta antaa sille perusedellytyksen. Aikasuunnittelussa käytettävien järjestelmien ja välineiden tärkeimpiä ominaisuuksia on mahdollistaa luotettava aikataulujen laadinta ja seuranta. Järjestelmän tulee tehdä myös mahdollisimman helpoksi hallinta ja ylläpito. Ennen kaikkea aikataulun tulee vastata projektin todellista tilannetta. (Pelin 1991, 52 -57.) Myös opinnäytetyön yhteydessä tehdyissä haastatteluissa nämä seikat tulivat hyvin esille. Tämä tieto ohjasi järjestelmän ominaisuuksien hahmottamista ja niiden kehittämistä. Opinnäytetyön kohteena olevassa työohjausjärjestelmässä tähän onkin kiinnitetty paljon huomioita.

Aikataulujen suunnitteluun ja rakentamiseen on paljon erilaisia aputyökaluja. Kaikista yleisin näistä on Henry Ganttin 1900-luvun vaihteessa kehittämä janakaavio. Kaaviossa tehtävät ovat kaavion vasemmassa sivussa, jossa jokaiselle tehtävälle on oma tehtäväriivi ja jana. Tämä jana kuvaa tehtävän alkamisajankohdan, keston ja päättymisen. *Gantt-kaavion* puute on, ettei se kuvaa eri tehtävien välisiä yhteyksiä ja riippuvuuksia. Janakaavioiden vahvuus on kuitenkin niiden selkeä ulkoasu ja helppolukuisuus. (Pelin 1991, 52 -57.) Gantt-kaaviota käyttää lähes jokainen projektihallintaan kehitetty tietokoneohjelma. (Virtanen 2000, 213.) Kehitettävän työhöjousjärjestelmän aikaominaisuusvalikko esitellään tarkemmin kohdassa 8.3. Järjestelmän aikaominaisuudessa on käytetty samaa logiikkaa ja ajatusmallia kuin Gantt-kaaviossa.

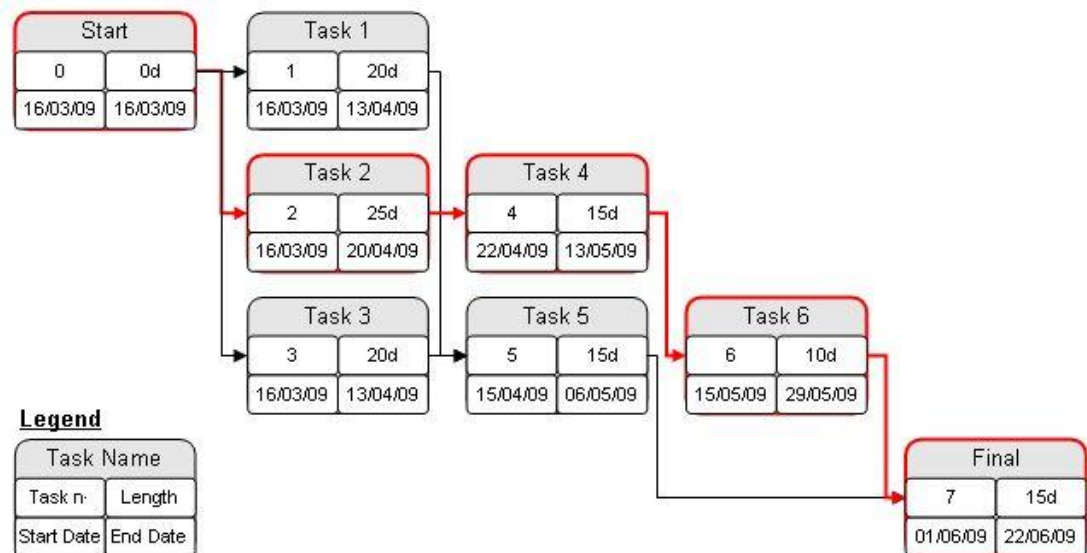


Kuva 3: Gantt-kaavio

Gantt-kaavion kehittämisen jälkeen haettiin vielä toimivimpia projektityökaluja. Näin 1950 - luvulla kehitettiin Gantt-kaavion rinnalle vielä tänä päivänäkin kaikista pisimmälle viety projektijohtamisen aputyökalu *PERT (Program Evaluation and Review Technique)*.

PERT - työkalu mahdollistaa käyttäjää tarkastelemaan eri työvaiheiden välisiä riippuvuuksia. Asiat ja tehtävät kuvataan symboleina, jotka liitetään toisiinsa nuolilla. Näin luodaan yksi iso toimintaverkko, jossa tehtävillä on eri polkuja toistensa väillä. Järjestelmän sovellus etsii näin polun, joka on kriittinen. Järjestelmä pyrkii hakemaan reittiä, jossa se vaikuttaa jollain tavalla projektin keston ja aikatauluun. Nykyään kuitenkin alkuperäistä PERT - järjestelmää käyttää vain hyvin harva. Järjestelmästä on

silti kehitetty erilaisia sovelluksia, mitkä pitävät sisällään alkuperäisestä PERT - järjestelmästä tuttuja ominaisuuksia. (Leppälä 2011, 25 -28.)



Kuva 4: PERT-kaaviomalli (Program Evaluation and Technique)

Projektisuunnitelman laadinta alkaa käymällä läpi kaikki projektiin liittyvät tehtävät ja kokonaisuudet. Tästä luodaan oma tehtäväluettelo. Tämän jälkeen tehtävät ovat helpompi suunnitella aika-akseleille, jotka ovat näin myös paljon luotettavampia. Luettelon tekovaihe on kriittinen ja tärkeä aikataulun puolesta. Siinä tulee usein virheitä, tehtäviä saatetaan unohtaa tai ei osata huomioida kaikkia eri osatekijöitä, jotka voivat vaikuttaa itse tehtävään (kuljetukset, luvat jne.). Eri tehtävien riippuvuus tulee ottaa huomioon jo tässä vaiheessa. Projekteihin voidaan laatia eri tarkkuuksilla olevia aikatauluja, jotka usein merkitään päivä- tai viikkotasolla. (Pelin 1991, 74 -76; Virtanen 2000, 209 -212.)

Opinnäytetyössä kehitetyn järjestelmän aikataulun tarkkuus ilmoitetaan päivinä ja valmistumisprosenttien avulla.

3.2.4 Projektin toteutusvaihe

Projektin toteutusvaihetta voidaan lähteä tekemään sen jälkeen, kun kaikki vaadittavat suunnitelmat on laadittu sekä hyväksytty johtoryhmällä ja tilaajalla. Näin toteutus lähtee liikkeelle projektisuunnitelman mukaisesti.

Ennen aloitusta projektiryhmällä tulee olla selvät tavoitteet ja visiot projektista. Näitä voidaan tehostaa ja huomioida viettämällä niin sanottu ”Start-up” - tilaisuus. Tilaisuus järjestetään useimmiten toimiston ulkopuolella, johon osallistuu koko projektiorganisaatio. Tavoitteena on luoda projektiryhmään hyvää henkeä, yhtenäisyyttä ja sitouttaa heitä. (Ruuska 2008, 36 - 40.)

Projektiryhmän koko voi vaihdella paljon projektin eri vaiheissa. Usein projektin toteutusvaiheessa voi tulla yllättäviä käännteitä, jolloin organisaatioon voidaan lisätä henkilöresursseja. Projektin toteutus koostuu seuraavista vaiheista:

- määrittely
- suunnittelu
- toteutus
- testaus
- käyttöönottovaihe
- projektin päättäminen

Määrittelyvaiheessa käydään läpi lopputuote tai asia projektin tekijöiden ja tilaajan kanssa. Näin saadaan varmuus lopputuotteen vaatimuksista, jonka pohjalta suunnittelu voidaan aloittaa. Suunnittelussa mennään lopputuotteen teknisyyteen ja yksityiskohtiin sekä tehdään ratkaisut, miten projekti tullaan toteuttamaan. Toteutusvaiheessa on monia eri välitavoitteita, joiden kohdalla tarkastellaan työnlaatua ja että laatu vastaa tilaajan vaatimaa tasoa. Määrittely-, suunnittelu- ja itse toteutusvaiheessa projektiorganisaatiossa työskentelee usein tasaisesti yhtä paljon henkilöitä. Käyttöönottovaiheessa ja projektin päättämisessä henkilöstöä usein kevennetään. Testaus ja käyttöönottovaiheessa tarkistetaan, että tuote tai asia toimii niin kuin sen kuuluukin. Tässä projektivaiheessa muutoksia voidaan vielä tehdä. Käyttöönottovaiheeseen kuuluu usein myös käyttöönottopastus. (Pelin 1991, 20 - 25.)

Projektin päättämisessä projektipäällikkö laatii loppuraportin ja esittää johtoryhmälle projektin päättämistä. Projektin voidaan päättää, kun kaikki siihen liittyvät tehtävät ja dokumentoinnit ovat suoritettu. Projektiorganisaation ja johtoryhmän käytyä projektin tulokset ja tavoitteiden onnistumiset läpi, voidaan projektiorganisaatio purkaa. Tämän

tekee yrityksen johtoryhmä. Projektipäällikön laatimasta loppuraportista tulee löytyä vähintään seuraavat kohdat: (Pelin 1991, 155 - 160.)

- projektin yleiskuvaus
- tavoitteet ja niiden toteutumiset
- projektin ajallinen toteutuminen
- taloudellinen onnistuminen
- organisaation toiminta projektissa
- mahdolliset ongelmat projektinaikana
- projektin takuujärjestelyt
- muut yleiset tapahtumat ja kohdat

Seuraavassa kappaleessa perehdytään erilaisiin projektin ohjaustyökaluihin, jotka auttavat projektin toteuttamista.

3.2.5 Projektin työ - ja seurantavälineet

Kuten aikaisemmin tekstissä viitattiin, projektin tärkeimpiä asioita on projektisuunnitelman seuranta. Tähän apuna on olemassa erilaisia seuranta ja ohjaustyökaluja, jotka auttavat seuraamaan ja ennakoimaan projektin mahdollisia poikkeamia ja sen yleistä etenemistä. (Virtanen 2000, 75 -76.)

Seurantavälineet auttavat projektipäällikköä raportoimaan projektin etenemisestä projektille asetetulle johtoryhmälle. Tämän ryhmän tehtävänä on seurata projektin etenemistä. Projektipäällikkö kuuluu näin myös johtoryhmään. Johtoryhmää kutsutaan usein myös valvontaryhmäksi tai ohjausryhmäksi. Johtoryhmä ei paneudu projektin yksityiskohtiin eikä operatiiviseen johtamiseen. He tekevät silti usein kaikki suuret päätökset viime kädessä ja seuraavat, että projektin tavoitteisiin päästään. (Ruuska 2008, 144 -147.)

Tärkeimmät projektin ohjaustyökalut ovat:

- *Aika- ja poikkeamaraportti*
Tämä raportti tehdään säännöllisesti projektinjohdolle. Raportista ilmenee kaikki poikkeamat ennalta suunnitellusta aikataulusta sekä jos on ilmennyt muita projektisuunnitelmasta poikkeavia tapahtumia. (Lööw 2002, 91.)

- *Projektiryhmän kokoukset*

Projektiryhmän kokoukset ovat ohjausjärjestelmistä kaikista tehokkain ja tärkein. Kokouksissa käydään läpi kaikki projektiin liittyvät asiat. Isoissa projekteissa voi olla myös eri tason kokouksia kuten koordinaatiokokous, osaprojektikokous ja suunnittelukokous. Näiden kaikkien kokousten tulee olla aina mahdollisimman tehokkaita. Tähän tavoitteeseen päästään ainoastaan siten, että jokainen kokoukseen osallistuja on etukäteen valmistautunut. (Pelin 1991, 150.)

- *Projektikansio*

Projektikansio on tärkeä dokumentointiväline projektissa. Sinne voidaan tallentaa kaikki muistiot, pöytäkirjat, sopimukset ja suunnitelmat. Kansio auttaa käyttäjää löytämään dokumentteja helposti ja vaivattomasti. Projektikansio on usein yrityksissä sähköisenä tietokanta, mihin kaikki projektiorganisaatiossa toimivat henkilöt pääsevät tallentamaan ja käyttämään projektiin liittyviä dokumentteja. Projektikansio auttaa myös projektin päätyttyä tekemään loppuraportin ja yhteenvedon. (Lööw 2002, 104 - 105.)

Edellä olevassa kappaleessa esitelty Gantt - kaavio ja PERT ovat myös erittäin käytettyjä ohjaustyökaluja. Näiden lisäksi on olemassa monia erilaisia kaavioita ja analyyseja, joita voidaan käyttää. Usein projekteissa käytetään esimerkiksi riskianalyysijä. Yllä mainitut ohjaustyökalut ovat kuitenkin tämän opinnäytetyön kannalta kaikkein suurimmassa roolissa. Ohjausjärjestelmillä pyritään yhtenäistämään toimintaa ja tehostaa työprosesseja. Jokaista ohjaustyökalua tulee kuitenkin käyttää suhteutettuna projektin kokoon. Pienissä projekteissa ei kannata olla montaa ohjaustyökalua häiritsemässä itse toteutusta. (Ruuska 2008, 49.)

3.3 Projektin arviointi

Projektiorganisaatiosta tulee löytyä osaamista tekemään erilaisia arviointeja. Arviointien tekeminen voi olla erittäin vaativa prosessi. Usein arvioimisen oppii hyvin pitkälti tekemällä ja kokemuksen kautta. Projektien toteuttaminen ja niiden arvioimien ovat molemmat hyvin tärkeitä. Molemmissa pyritään aina oppimaan jotain uutta.

Arviointeja suunniteltaessa ja laatiessa tulee ne rajata ja arvioida hyvin tarkasti. Jokaisen projektin arviointi on aina omanlaisensa, eikä siihen ole olemassa valmista kaavaa tai mallia. Projektien arvioinnin vaikeaksi tekee se, että projektilla on usein monia tavoitteita kuten laadulliset, toteutukselliset, taloudelliset ja ajalliset tavoitteet. Näiden lisäksi usein projektitiimeillä on vielä omia tavoitteita. (Jalava & Virtanen 2000, 107 - 110.)

Projekteja arvioidaan yleisesti toteutuneilla tavoitteilla ja miten ne ovat suhteessa projektisuunnitelmaan. Arviointeja tulee tarkastella useammasta eri näkökulmasta ja jakaa ne erikseen esimerkiksi toteutuksen ja lopputuotteiden arviointinäkökulmiksi. (Ruuska 2008, 272 - 277.)

4 Innovaatiot ja kehittäminen

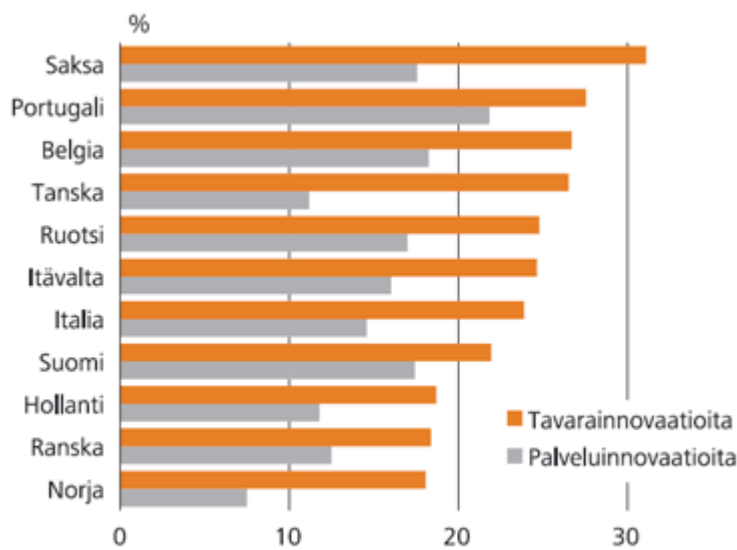
Innovaatiot ja kehitys ovat nykyään erittäin merkittäviä tekijöitä yritysmaailmassa. Ne ovat keskeinen osa nykytaloutta ja ohjaava voima monessa yrityksessä. (Rehn 2010, 19.) Yrityksien toimintatavat ovat muuttuneet yhä enemmän kehittämismyönteisiksi. Kehittäminen ei ole nopeaa toimintaa, vaan sen tulee olla pitkäjänteistä ja tavoitteellista. Organisaation tulisi päästä taloudellisesti tulokselliseen liiketoimintaan. Parhaassa tapauksessa hyvät suoritukset voivat johtaa henkilöstön palkitsemiseen - henkilöstön taito ja osaaminen on tie menestykseen. (Lankinen, Miettinen & Sipola 2004, 189 - 191.) Monesti kehitys ei ole ainoastaan uusien käytäntöjen ja asioiden oppimista. Usein kehitys nopeutuu ja paranee, jos siinä sovelletaan jo muualla hyväksi koettuja malleja. (Tuominen 2010, 137.) Kuten opinnäytetyöstä käy selville, olen pitänyt mielessä edellä mainittua Tuomisen ajatusta kehittäessäni uutta työnohjausjärjestelmää.

Innovaatiot ja niiden suosiminen liike-elämässä ovat vuosi vuodelta kasvaneet. Monet yritykset haastavat ja kannustavat työntekijöitään luovaan ja innovatiiviseen työskentelyyn. Kaikki innovaatiot eivät kuitenkaan lähde liikkeelle yrityksen kehitysosastolta. Suunnitteluun ja kehittämiseen on tärkeää ottaa mukaan itse innovaation loppukäyttäjät. Käyttäjät ovat erittäin tärkeä tiedonlähde kehitystyössä ja innovaatioissa. He voivat tuoda esille uusia ideoita ja näkökulmia omien kokemusten ja tarpeiden pohjalta. Riski tässä on kuitenkin se, että käyttäjällä saattaa olla kapeakatseinen näkökulma asiaan ja näin ollen saadut tiedot eivät olekaan paikkansa pitäviä. (Hyysalo 2009, 91 - 95.)

Tässä opinnäytetyössä on mukana omaa kokemusta, joka on karttunut havainnoimalla ja seuraamalla ihmisten tapoja toimia eri tilanteissa ja työkohteissa. Havainnointi antaa kehittäjälle paljon tietoa käyttäjistä, käyttöympäristöstä ja sovellettavista menettelyistä. Suurimpana hyötynä on, että asioista voi saada hyvin yksityiskohtaista tietoa. Nykyään tuotekehittäjät käyttävätkin paljon havainnointia tutkimuksissaan. Havainnointi voi olla muutamasta tunnista useampaan kuukauteen kestävä prosessi. Havainnoinnin työvälineenä toimii parhaiten kaikkien havaintojen muistiin paneminen ja kirjaaminen, mihin voi kuulua myös valokuvat ja videot. (Hyysalo 2009, 105 - 110.)

Luova ajattelu ja innovaatiot eivät ole kuitenkaan aina uusien ja hienojen ratkaisujen keksimistä. Pääsääntöisesti haetaan uusia toimivia ratkaisuja, mutta ne usein koostuvat jo aikaisemmin keksityistä ominaisuuksista. Asian voi kiteyttää siten, että usein kopioidaan jo hyväksi koettuja käytäntöjä ja pyritään luomaan niistä vielä kehittyneempiä ja tehokkaampia versioita. (Rehn 2010, 112 - 115.) Opinnäytetyöhön on tuotu uusia ideoita, mutta haettu myös jo valmiiksi hyväksi todettuja malleja.

Kiinnostus innovaatiotoimintaan eri maissa on nähtävissä muun muassa Eurostatin tilastoverailussa.



Kuva 5: Innovaatioita tuottaneiden maiden osuus vuosilta 2006 -2008 (Eurostat, Community Innovation Survey)

Kuvassa on vertailtu Euroopan maiden välistä innovaatiotoimintaa. Kuvasta voi havaita, että Suomi on Euroopan kärkeä. Eurostatin tutkimus on laadittu vuosina 2006 - 2008, jolloin hieman yli puolet suomalaisista tutkimukseen osallistuneista yrityksistä vastasi harjoittaneensa innovaatiotoimintaa. Kaikista suurinta innovaatiotoimintaa on Saksassa, joka on etenkin tavarainnovaatioiden alueella selvästi muita maita kehittyneempi. Kuva selkeyttää innovaatioiden olevan vahvasti esillä yritysten strategioissa nyt ja tulevaisuudessa. (Tilastokeskus 2011.)

Kehittämistarpeita ei aina välttämättä tunnisteta yrityksissä. Monet yritykset käyttävätkin niiden kartoittamiseen ja tunnistamiseen ulkopuolista konsulttia. Alla oleva kuva havainnollistaa kehittämistarpeiden erilaiset piirteet. Kuvassa on tilanteita, joissa kehittämistarpeet näkyvät erilailla riippuen siitä, kuka niitä tarkastelee. (Sarala 2000, 19 -

22.) Kuva on otettu opinnäytetyöhön mukaan selkeyttämään yrityksen erilaisia tilanteita, joita yritysmaailmassa nykyään usein kohdataan. Kohdassa 1 työntekijät tietävät mikä yrityksen sisällä vaatii kehitystä, mutta johto ei tiedä tätä, eikä näin osaa reagoida tietoon. Toinen kohta 2 on yrityksissä, jotka eivät tiedä mitä tulee kehittää ja mihin suuntaan. Tähän yritykset usein käyttävät ulkopuolista konsulttia löytämään yrityksen piilossa olevat kehitystarpeet ja kohdat. Kuvan kohta 3 löytää monesta organisaatiosta. Henkilöstö tietää mitä pitää kehittää ja tehostaa, mutta muutosta ei silti tapahdu. Viimeisen kohta 4 mukaisesti yrityksenjohto on tietoinen kehittämistarpeista, mutta niitä ei olla syystä tai toisesta vielä toteutettu työntekijätasolla.



Kuva 6: Kehittämistarpeiden tunnistaminen (Sarala 2000, 21.)

Merima Oy etsiikin jatkuvasti uusia ideoita ja toimintatapoja, joilla pyritään hakemaan kehitystä ja tehokkuutta toimintaan. Yrityksen sekä sen henkilöstön kehittämistä ja innovaatioiden luomista tulee suunnitella ja toteuttaa jatkuvasti. Jatkuva uudistuminen on pakollista, sillä uusiutumisenopeus on nykyään ratkaisevassa asemassa, miten yritys pystyy muuttamaan liiketoiminnan menestyväksi. (Virtanen 2000, 165 -168.)

Ennen kuin yrityksen organisaatiota lähdetään kehittämään, tulee olla selvillä mikä on sen nykytila ja asettaa kehittämiselle selkeät tavoitteet. Näiden jälkeen voidaan perehtyä siihen, mitä aletaan kehittää ja miten. Organisaation kehitystyötä voidaan tehdä ja toteuttaa monella eri menetelmällä. Seuraavaksi esittelen yhden niistä. Usein käytetty menetelmä on kysely - palaute - menetelmä. Menetelmä toteutetaan useimmiten

ulkopuolisen konsultin avulla. Konsultti kerää yrityksen organisaation eri tasoilta palautetta valmiiksi rajatusta aiheesta, jonka jälkeen ne analysoidaan. Esiin tulleista asioista laaditaan raportti, joka luovutetaan yrityksen johtoryhmälle. Tämän jälkeen raportti luovutetaan organisaation muille tasoille. Kaikilla tasoilla raportti käydään läpi ja haetaan ratkaisuja esiin tulleisiin ongelmiin ja epäkohtiin. (Juuti 1999, 273 - 275.)

Yritysten organisaatiota ja henkilöstöä kehitetään nykyään jatkuvasti. Niiden kehittämisessä kiinnitetään paljon huomiota siihen, miten nykyisen henkilöstön osaamista ja kokemusta voidaan muuttaa merkittäväksi kilpailutekijäksi. Yritysten tulee myös pyrkiä siirtämään osaamista ja kokemusta tuleville sukupolville ja tekijöille. Tämä ei ole nopea prosessi vaan pitkäjänteinen tehtävä. Tässä on huomioitava niin tiimit kuin yksilöt. Menestyvät yritykset tarvitsevat näitä kumpaakin. Johtajat ja esimiehet ovat kehityksen etenemisessä tärkeässä roolissa. Heidän tukensa alaisille on iso motivaation tuoja. Johtajien valmentava ja ohjaava ote parantaa yhteistä osaamista, suorituksia ja taitojen kehittämistä. Henkilöstön osaaminen varmistaa useimmiten yrityksen menestyksen. (Lankinen, Miettinen & Sipola 2004, 33 -35.) Opinnäytetyössä on pyritty saamaan selville paljon kokemuseräistä tietoa, joka hyödyttäisi yritystä ja sen kehittämistä.

4.1 Lean - tuotanto -ohjausjärjestelmä

Tässä kappaleessa esitellään Lean - tuotantojärjestelmä lyhyesti. Se on mielenkiintoinen ohjausjärjestelmä, joka sisältää paljon erilaisia kehittämistapoja ja ominaisuuksia. Järjestelmä rikkoo perinteiset tavat kehittää liiketoimintaa ja prosesseja. Opinnäytetyön kannalta Lean - järjestelmän erilaiset ratkaisut ja ideat toivat uudenlaisia näkökulmia tutkimustyön eri vaiheissa.

Lean - tuotantojärjestelmä pohjautuu alun perin Toyota autovalmistajan kehittämään TPS - tuotantojärjestelmään (Toyota Production System). Nykyään TPS - järjestelmä tunnetaan nimellä Lean. Lean - tuotantojärjestelmä ei ole tila, johon pyritään. Se on jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi. Se on kokonainen järjestelmä ja ajattelutapa valmistuksesta, joka ulottuu yrityksen koko organisaatioon. Lean - tuotanto ohjausjärjestelmä pyrkii tuottamaan tuotteita ja palveluita siten, että niitä on oikea määrä ennalta suunnitellussa paikassa oikeana ajankohtana laadusta tinkimättä. (Tuominen 2010, 9 -12.)

Lean - tuotannon voi määrittää viisivaiheiseksi tuotantoprosessiksi: asiakkaan arvon määrittäminen, arvovirran määrittäminen, prosessien virtaus, imuohjaus ja täydellisyyden tavoittelu. Lean - järjestelmässä nämä kaikki vaikuttavat kokonaisuuteen yhtä paljon. Järjestelmä perustuu pitkälti työntekijöiden oman työn kehittämiseen ja parantamiseen.

Lean - tuotantojärjestelmän toiminnan edellytyksenä on, että siitä muodostuu yritykseen kulttuuri ja toimintatapa. Koko järjestelmän ydin kuitenkin on, että valmiisiin hyödykkeisiin tai palveluihin kuluva valmistusajan lyhentäminen johtaa parempaan laatuun, pienempiin kustannuksiin ja lyhyempään toimitusaikaan. Useimmissa prosesseissa on 90 prosenttia hukkaa ja 10 prosenttia lisäarvoa tuottavaa työtä. Jatkuvalle kehittämiselle pyritään lisäämään kaikkien prosessien arvoa ja vähentämään niissä esiintyvää hukkaa. Lean periaatteiden mukaan jatkuva kehittäminen on ryhmätoimintaa. (Liker 2006, 27 - 35.)

5 Opinnäytetyön toteutus ja menetelmät

Tässä kohdassa käydään läpi, miten tutkimus toteutettiin sekä arvioidaan sen avulla saatujen vastauksien luotettavuutta. Opinnäytetyön tutkimustulokset perustuvat kyselylomakkeesta ja haastatteluista saatuihin tietoihin ja tuloksiin. Kaikki haastatellut ja kyselytutkimukseen osallistuneet ovat työskennelleet pitkään meriteollisuuden palveluksessa. Heidän kokemuksellaan ja näkemyksillään on suuri merkitys, koska työntekijöillä ja koko organisaatiolla on suuri vaikutus niin strategian onnistumisessa kuin yrityksen perustehtävien suorittamisessa. Uudet haasteet ja muuttuvat tarpeet edellyttävät organisaatiolta taitoa, monipuolista osaamista ja kokemusta. (Lankinen, Miettinen & Sipola 2004, 188.)

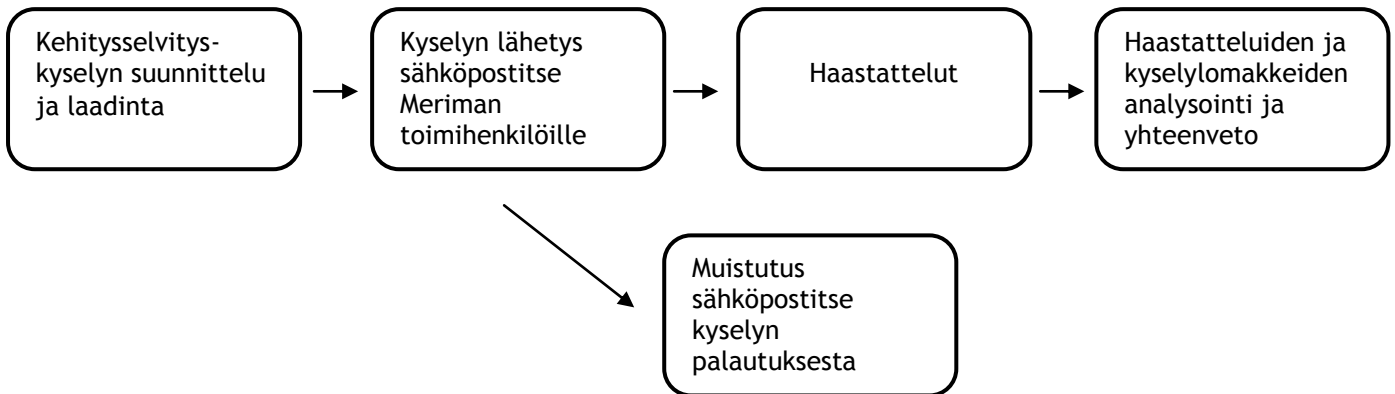
5.1 Kehitysselvityksen suorittaminen

Kyselylomakkeen tultua valmiiksi se hyväksyttiin opinnäytetyön tilaajalla. Kehitysselvityskyselyyn (liite 1.) vastasivat Merima Oy:n toimihenkilöt, jotka käyttävät erilaisia tietokonepohjaisia ohjelmia ja toiminnanohjausjärjestelmiä päivittäin. Kysymykset olivat avoimia. Kyselyselvityksen avulla saatiin selvyttä ennen kaikkea siihen, onko apuohjelman kehityssuunta käyttäjien mielestä oikea. Kyselykaavakkeessa oli seitsemän kysymystä.

Kehitysselvityskyselyllä tutkittiin yleistä vaikutelmaa ja pyrittiin saamaan selkeitä vastauksia nykyisen tuotannonohjausjärjestelmän (Porsche) heikkouksista ja vahvuuksista. Kyselylomake antoi myös paljon tietoa käyttäjien kokemuksista ja siitä, mikä heidän mielestään pitäisi olla kehityksen suunta.

Alla oleva kuva 8 selventää kehitysselvityskyselyn prosessin. Kyselyn tekeminen alkoi sen suunnittelulla ja laadinnalla, joka hyväksyttiin työntilaajalla ja Laurea ammattikorkeakoululla. Alkuvaiheiden jälkeen kysely lähetettiin sähköpostitse Merima Oy:n viidelletoista toimihenkilölle, joista kaikki vastasivat kyselyyn eli vastausprosentti oli 100 prosenttia. Vastausaikaa kyselyyn annettiin kaksi viikkoa. Välissä lähetettiin vielä muistutusviesti sähköpostitse kyselyn viimeisestä vastauspäivästä. Tämän vaiheen ollessa vielä käynnissä alkoi samanaikaisesti haastattelut, jotka sijoittuivat pitkälle kevääseen.

Viimeinen vaihe oli analysoida ja kerätä yhteenvedot niin haastatteluiden kuin kyselylomakkeeseen vastanneiden henkilöiden vastauksista.



Kuva 7: Opinnäytetyön tutkimuksen vaiheistus

5.2 Haastattelut

Kaikki haastatellut henkilöt työskentelevät meriteollisuuden alalla. Haastateltavilla henkilöillä oli paljon erilaista kokemusta työjohtamisesta ja projektien läpiviennistä laivanrakennusalalla. Haastateltavina oli muun muassa Merima Oy:n toimitusjohtaja Lauri Haavisto sekä Merima Oy:n Saksassa työskentelevät työnjohtajat Jere Mikkonen ja Jukka Kurppa. Haastattelutilanteissa kysymykset olivat samantyyppisiä kaikille haastateltaville. Keskusteluissa tuli esille selkeästi ja välittömästi nykyisten järjestelmien heikkoudet ja vahvuudet. Haastatteluista saatiin erittäin paljon tukea uusille kehitysideoille sekä vahvistusta sille, että järjestelmän kehitys suunta on oikea. Haastatteluja tehtiin myös ryhmähaastatteluna, jossa pyrittiin vapaaseen keskusteluun, mistä syntyikin monta hyvää ajatusta ja kehitysideaa.

Haastattelut ovat erittäin joustava tutkimusmenetelmä, joka antaa haastatellulle henkilölle mahdollisuuden tuoda asioita esille vapaasti. Haastattelut ovat yksi käytetyimpiä tiedonkeruunmuotoja. Haastatteluiden suurimpia etuja ovat muun muassa: saadaan selvyyttä vastauksiin, syvennetään perustietoja, voidaan hakea perusteluja ja esittää lisäkysymyksiä. Haastatteluista saadaan myös helposti kokonaiskuva ja käsitys asiasta tai ilmiöstä suhteellisen nopeasti. Haastatteluiden haittoina voidaan pitää, että

haastattelijalta vaaditaan taitoa ja kokemusta. Virheitä haastatteluissa voi tulla niin haastattelijalle kuin haastateltavalle. Vapaamuotoisen haastatteluaineiston läpikäynti ja analysointi voi olla vaikeaa, koska valmiita kaavoja siihen ei ole. (Hurme & Hirsjärvi 2004, 34 -36.)

Haastatteluaineistoihin perustuvissa tutkimuksissa tutkijan tarkoituksena on päästä hyviin ja onnistuneisiin tulkeihin. Haastatteluiden sisältöä voidaan tulkita monesta eri näkökulmasta. Onnistuneen tutkimuksen avainkriteeri on, että myös sen lukija pystyy löytämään saman näkökulman kuin tutkija riippumatta siitä, onko hän samaa mieltä asioista ja näkökulmista. (Hurme & Hirsjärvi 2004, 150 - 151.)

5.3 Muu aineisto

Tutkimuksessa hyödynnetään paljon muita jo valmiita työnohjausjärjestelmiä, teoriaa, artikkeleita sekä Internetistä löytyviä lähteitä. Mukana on niin kotimaisia kuin ulkomaalaisia lähteitä. Kirjallista teoriaa tuotannonohjausjärjestelmistä löytyy paljon. Suunniteltaessa ja kehittäessä uutta järjestelmää oikeanlaisen teorian löytäminen oli kuitenkin ajoittain haastavaa.

5.4 Kyselyn ja haastatteluiden luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan kuvata kahdella eri termillä: *reliabiliteetilla* ja *validiteetilla*. Molemmat termit tarkoittavat luotettavuutta, joita käytetään tutkimustulosten luotettavuuden mittaamiseen. (Metsämuuronen 2003, 42 -44.)

Reliabiliteetti - tutkimusarvioinnilla haetaan toistuvuutta. Reliabiliteetilla tarkoitetaan, että jos samaa tutkimuskohdetta tutkitaan kaksi kertaa, saadaan kummallakin kerralla lähes sama lopputulos. Toinen tapa määritellä reliabiliteetti on kahden eri arvioitsijan päätyminen samaan lopputulokseen. Reliabiliteetti voidaan jakaa kahteen osatekijään, joita ovat stabiliteetti ja konsistenssi. Stabiliteetti mittaa tutkimuksen pysyvyyttä ajassa ja konsistenssi sitä mitataanko samaa asiaa. Reliabiliteetti menetelmän heikkous on se, että tulokset eivät ole täsmälleen samoja, mutta tämä johtuu usein tilanteiden muuttumisesta. (Hirsjärvi & Hurme 2004, 188.)

Validiteetilla puolestaan tarkoitetaan mittarin luotettavuutta. Validiteetilla on seuraavia alanimikkeitä:

- sisäinen
- ulkoinen
- sisällöllinen
- rakenne
- kriteeri

Esimerkiksi rakennevalidius liittyy kysymykseen koskeeko tutkimus sitä, mitä sen on oletettu koskevan, toisin sanoen käytetäänkö tutkimuksessa käsitteitä, jotka heijastavat tutkituksi aiottua ilmiötä. Ulkoinen validiointi tarkoittaa tutkimustulosten yleistettävyyttä esimerkiksi erilaisiin tilanteisiin ja erilaisiin henkilöihin. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa validoinnilla pyritään siihen, että tutkija ilmaisee kantansa ja kertoo, miten vaihtoehtoiset asiat ovat suljettu pois. (Hirsjärvi & Hurme 2004, 187 - 189.) Tutkittavalle kohteelle tulee löytää aina siihen sopiva ja oikea validiteetin tapa.

Opinnäytetyön luotettavuutta pyrittiin varmistamaan kattavilla haastatteluilla, joihin varattiin paljon aikaa. Kyselylomakkeessa pyrittiin vastaajaa rohkaisemaan yhteydenottoihin sekä antamaan tarpeeksi aikaa, jotta vastaajat saavat tehdä kyselyn heille sopivana aikana. Tutkimuksen luotettavuutta vahvistaa se, että kyselyyn vastanneet ja haastatellut henkilöt ovat ammatillisesti erittäin kokeneita meriteollisuuden alalla. Tämän lisäksi heille kaikille aihepiiri ja käsitys siitä ovat tuttuja.

Seuraavassa kappaleessa käydään läpi opinnäytetyön kehitysehdotuksia ja ominaisuuksia työnohjausjärjestelmään. Esiteltävät ominaisuudet ovat tuloksia tehdyistä haastatteluista ja kyselyselvityslomakkeesta. Kehittämisessä mukana on myös havainnointia ja kokemuseräistä tietoa.

6 Kehitysehdotus

6.1 Ulkoasu ja ominaisuudet

Työnohjausjärjestelmä suunniteltiin toimivaksi täysin sähköisessä muodossa. Ajatuksena on, että mahdollisessa järjestelmän testausvaiheessa ohjelmaa toimii Applen iPad - tablet laitteella. Ohjelmaan on rakennettu omat osa-alueet ja kokonaisuudet, jotka ovat rajattuja omilla valikoilla ja toiminnoilla. Samalla kaikki dokumentit ja piirustukset voivat olla jatkuvasti mukana, minkä lisäksi iPad antaa mahdollisuuden tarkastella niitä missä tahansa. (Perry 2011.) Applen iPad on ratkaisuna erittäin käyttäjäystävällinen, mikä helpottaa projektipäälliköiden arkea. He voivat tehdä selkeämpiä päätöksiä, jotka perustuvat

tarkkoihin yksityiskohtiin. Tiedot ovat aina ajan tasalla ja käyttäjä tietää muun organisaation käyttävän samoja tietoja. (Flynn 2011.) Merima Oy:n työnjohtajat pitivät Applen iPad - laitealustaa hyvänä ja erittäin tervetulleena uudistuksena. Applen iPad mahdollistaa työnjohdolle nopean tavan käsitellä asioita ja saada tietoa nopeasti. Tällä hetkellä työnjohtajat eivät työolosuhteista johtuen pidä kannettavia tietokoneitaan mukana, jolloin mahdolliset kirjaukset tapahtuvat muualla ja jälkikäteen. Järjestelmän ja iPad: in ansiosta kaikki tarvittava tieto on koko ajan mukana ja siihen voi tehdä päivityksiä missä tahansa. (Kurppa 2011.)

Seuraavissa kappaleissa esitellään ensin järjestelmän perustoimintoja, minkä jälkeen syvennyttään sen eri ominaisuuksiin.

Työnohjausjärjestelmän ulkoasu ja käyttö on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaiseksi ja helppokäyttöiseksi. Älypuhelinratkaisusta haettiin erilaisia kehitysideoita tähän järjestelmään. Suurin osa matkapuhelimista ja niiden ominaisuuksista ovat suhteellisen samankaltaisia keskenään. Niissä on kiinnitetty huomioitu erityisesti käytettävän järjestelmän loogisuuteen.

Ohjelman käyttö toimii kosketusnäytöllä, jossa valikot tottelevat käyttäjän kosketusta. Visuaalisuus helpottaa projektin ymmärtämistä sekä ilmaisee mahdolliset poikkeamat. Näin ollen käyttäjä saa käsityksen kokonaistilanteesta jo yhdellä silmäyksellä. (Tuominen 2010, 82.)

Työnohjausjärjestelmän aloitusnäytöllä on kymmenen erilaista ominaisuutta, joilla jokaisella on oma visuaalinen logo ja valikko, jotka on nimetty toimintojen mukaan. Jokaisella valikolla on oma aiheensa ja merkityksensä. Valikoita ja toimintoja olisi voinut kehittää ja lisätä enemmänkin, mutta kymmentä valikkoa pidettiin rajana, sillä muuten valikoita ja tietoa olisi ollut niin paljon, että se olisi sekoittanut työnohjausjärjestelmää. Kaiken kaikkiaan järjestelmän ulkoasu pyrkii olemaan muutenkin visuaalisesti selkeä ja yksinkertainen ja siitä on karsittu kaikki ylimääräinen pois. Näitä valintoja ohjasi pitkälti haastatteluiden tuomat tärkeät seikat ja huomiot.

6.2 Alueen lohkominen

Seuraavaksi esitetään esimerkki siitä, mitä ominaisuuksia ja toimintoja ohjelma sisältää. Esimerkkikohteena on 2000 m² neliön korkealuokkainen ravintolatila, joka toteutetaan laivaprojektissa.

Projekti lähtee liikkeelle tarkastelemalla huolellisesti alueita ja sen teknisiä tietoja. Tämän jälkeen 2000 m² tila jaetaan pienempiin osa-alueisiin. Osa-alueita on korkeintaan kymmenen, jotka kaikki voivat olla erikokoisia. Osa-alueiden koot voivat vaihdella 40 m² - 200 m²:iin. Aluejaottelu tulee riippumaan tilan rakenteellisesta haastavuudesta ja sen teknisyydestä. Pääsääntöisesti rajausta tehdään mahdollisimman loogisesti.

Seuraavassa vaiheessa jokainen lohkottu tila nimetään numerolla. Tämän jälkeen jokaisesta alueesta puhutaan aina sen omalla numerolla, johon kuuluu myös alanumeroita. Jokaisella lohkotulla alueella on näin ollen oma päänumeronsa, josta taas luodaan samaan alueeseen niiden omia ala-numeroita. Käytännössä numerointi tapahtuu seuraavasti: Lohkottu alue 1.0, josta kattorakenteet voidaan eritellä 1.1 numeroksi ja alueen seinien numero vastaavasti on 1.2. Vaikka alue olisi 40m² kokoinen, on se jaettu alanimikkeisiin: katto, seinät, lattia, teräsrakenteet ja kalusteet. Syy tähän on, että jokainen alue toimii omanaan ja prosessia on helppo seurata ja koordinoita niin aikataulullisesti kuin logistiikankin puolesta. Näin ollen aikaisempaa käytäntöä muutetaan siten, että projekti rikotaan ja hajautetaan moneen omaan prosessiin, jolloin saadaan hyvin yksityiskohtaista tietoa ja seuranta kustakin alueesta erikseen. Jokaisella alanimikkeellä on selvä oma prosessinsa, kuten seinäasennus tai katonasennus.

Aikataulullinen hyöty saadaan seuraavasti. Alueen 1.0, seinärakenteet valmistetaan moduuleina valmiiksi Merima Oy: n tuotantotiloissa. Seinämoduulin asennus on suunniteltu alkavan esimerkiksi viikolla 25 ja sille varattu aika on kaksi päivää. Näin työnjohtaja voi ottaa alueen 1.2 valikon auki ja tarkistaa, mikä valmiusaste alueen taustoilla on ja onko alue valmis moduulin asennusta varten. Suuressa roolissa tässä on myös logistiikalla. Heti kun alueen 1.2 seinämoduulin asennuksen voi aloittaa, pystyy työnjohtaja ennakoimaan tilanteen ja ottamaan tuotteen tuotannosta itse työkohteeseen oikeaan aikaan. Tähän vaiheeseen tulee varata noin kolme päivää kuljetuksiin. Järjestelmän on tarkoitus hakea moduulien lähetysjärjestys aina viikkojärjestyksessä, jolloin työnjohto tietää tarkkaan, mitä materiaalia ja tavaraa työkohteeseen tulee viikoittain. Tämä käytäntö helpottaa tuotantoa, logistiikkaa kuin myös sisustus-asentajia. Työnjohtaja pystyy hallitsemaan materiaalivirtoja tarkemmin sekä informoimaan asentajia ja alihankkijoita materiaalien saatavuudesta.

Alueiden jakamisen ideana toimii pääosin aikataulu, logistiikka ja elementtirakentaminen. Lohkotun alueen seinä - nimike esimerkiksi 1.2 voidaan aikatauluttaa tarkalleen, jonka

jälkeen prosessi on suunniteltu alusta loppuun ja selviää suunnitteluvaiheessa mahdolliset ongelmakohdat. Suuren hyödyn tästä ratkaisusta saa myös projektin ja kyseisen ravintolatilän materiaaliostajat. Ostajan on erittäin vaikea käydä läpi 2000m² alue, jossa on tuhansia erilaisia tuotteita ja ostettavia materiaaleja. Ostaja pystyy näin ostamaan materiaalit ja tarvikkeet pieniin lohkottuihin alueisiin aina ruuvintarkkuudella, jos suunnittelu on onnistunut hyvin. Ostajat pystyvät näin myös tekemään osaluettelon aluekohtaisesti, mikä helpottaa osaluettelon selaamista.

Edellisen lisäksi yksi pienempi osa-alue pystytään pakkaamaan valmiiksi jo tuotantotiloissa. Lohkottujen alueosaluetteloiden lisäksi projekti pystyy saamaan kokonaisvaltaisen osaluettelon koko alueesta yhdeksi listaksi. Tämä toiminto on tärkeä, sillä lohkotuissa alueissa on paljon samanlaisia osia. Tällöin ostajat pystyvät hahmottamaan ja tilaamaan samat osat kerralla koko alueelle ja sen jälkeen jakamaan ne omille lohkoille alueille toimitusjärjestyksessä.

Projektin loppuvaiheessa kootaan alueen rakennuskustannukset yhteen ja lasketaan toteutuneet neliöhinnat alueille ja koko tilaan. Järjestelmän ansiosta pienien ja tarkkojen alueiden kokonaiskustannukset on saatavissa erittäin helposti ja nopeasti. Kustannuspaikat on myös muutettu alue jakoa noudattaen 1.0, 1.1, 1.2 jne. Tämä tieto on tarjouslaskennalle ja uusille projekteille erittäin arvokasta tietoa. Jälkilaskentatiedolla voidaan laskea isojaakin aluekokonaisuuksia nopeasti, mikäli tarkkoja hintatietoja ja toteutumia on käytettävissä tietokannassa.

6.3 Asennuksen aikataulutus

Aikataulutus ja tarkka suunnittelu ovat koko järjestelmän ydin ja tärkein ominaisuus. Tämä toiminto toimii järjestelmässä omana ominaisuutenaan kuten kaikki muutkin. Valikon valittuaan käyttäjä pystyy näkemään koko alueen kuten esimerkiksi aiemmin esimerkkinä käytetyn 2000 m² ravintolatilän ja siitä tehdyn lohkotun aluejaottelun. Jokainen alue on suunniteltu ja aikataulutettu erikseen omiksi prosesseiksi.

Kokonaisaikataulua kyetään seuraamaan viikon ja päivän tarkkuudella. Aikataulutus laskee koko ajan itsenäisesti kokonaisvalmiutta niin lohkoille alueille kuin koko projektille. Aikataulun valmiusaste saadaan työnjohtajan merkittyä niin sanotut tarkastuspisteet tehdyistä ja tekemättömistä töistä. Järjestelmä ilmoittaa myös jäljellä olevat työpäivät sekä viestittää, mikäli asennusaikataulu ei pysy aikataulussa.

Järjestelmä vaatii päivittäistä päivitystä työnjohtajalta. Päivitysmuoto ja sen tekeminen on kuitenkin suunniteltu helpoksi. Toimivan projekti- tai työsuunnitelman tekeminen

edellyttää, että sen laatijat ovat selvillä, mitä tehdään ja miten. Ilman käytännön kokemusta tehdyt suunnitelmat eivät toimi. Ruuska kuvaa mainiosti suunnitelman tärkeyttä seuraavasti: ”onnistuneen projektin edellytys on hyvin tehty projektisuunnitelma”. Mikäli tämä tehdään huonosti, on kokeneellakin projektiorganisaatiolla erittäin heikot mahdollisuudet viedä projekti kunnialla läpi. (Ruuska 2008, 50; 202.)

Suunnittelun ollessa puutteellista joudutaan työvaiheita tekemään useissa tapauksissa moneen kertaan. Projekteissa tapahtuu usein myös muutoksia niiden edetessä yhä pidemmälle. Näiden lisäksi tilaaja voi tilata tai vaatia muutoksia jo valmiiseen kohteeseen. On myös tilanteita, joissa viranomaiset eivät hyväksy tiloja turvallisuussyistä. Suunnitelman tekeminen on erittäin haastavaa ja vaikeaa, sillä muuttuvia tekijöitä on monia ja niitä voi tulla kesken projektin lisää. (Leppälä 2011, 47.)

Aikataulutus perustuu perussuunnittelussa laadittuihin päiviin ja prosesseihin: aloitus - kesto - lopetus. Prosessit koostuvat tästä vaiheistuksesta. Jokaisen vaiheen aloitus ja lopetus merkitään järjestelmään, jonka lisäksi näiden välillä on tarkistuspisteitä. Näin ohjelma laskee alueen ja projektin kokonaisaikataulun. Jokaiselle työlle on määritelty työn kesto. Työn keston mennessä yli suunnittelun aikataulun näkymä tulee esille aikatauluun. Työnjohtaja päivittää tarkistuspisteitä ja aikataulua järjestelmään lähes päivittäin. Valmiutta kuvataan päivissä sekä prosenteissa. Jokainen lohkottu alue ja tila on suunniteltu omiksi prosesseiksi. Tämä antaa paremman tiedon ja käsityksen kokonaistilanteesta. Näin tarkan ja realistisen perussuunnittelun merkitys tulee jälleen esiin suuressa roolissa. Aikataulutus on aina projektisidonnainen, jonka tarkkuus määräytyy suurelta osin projektin koon ja tärkeyden mukaan. Mitä isompi ja tärkeämpi projekti on, sitä tarkempi ja yksityiskohtaisempi aikataulutuksen tulee olla. (Virtanen 2000, 112.)

Laaja hanke kannattaa yleensä siis pilkkoa paremmin hallittaviksi osaprojekteiksi. Muuten tavoitteet jäävät liian kaukaisiksi eikä kokonaisuus pysy enää hallinnassa. Projekteista tulisi erottaa selvät eri työvaiheet: määrittely, suunnittelu, työnvalvonta ja päättäminen. (Ruuska 2008, 52 - 53; Virtanen 2000, 77.)

Tarkan aikataulutuksen myötä materiaalien tarve ja kuljetuspäivämäärät tarkentuvat paljon, jolloin saadaan kustannussäästöjä myös näiden osalta. Merima Oy:n ei tällöin tarvitse sitoa pääomaa materiaaleihin turhan aikaisin, vaan materiaaliostoja ja -virtoja pystyy tarkastelemaan ja ohjaamaan hyvin ennakkoon.

Yhtenäisellä suunnitelmalla saadaan myös koko projektiorganisaatio ja sen eri yksiköt kuten suunnittelu, tuotanto, alihankkijat jne. pyrkimään yhteiseen aikataululliseen tavoitteeseen. Näin kaikkien osatekijöiden tulisi olla tietoisia projektin eri vaiheista ja aikataulusta. Toimiva viestintäjärjestelmä ja sen toimivuus tukee projektin tavoitteita sekä tuloksen saavuttamista. (Åberg 2006, 96.) ”Project management, it is said, is about planning the work and then working the plan”. (Deveaux 1999, 277.)

Järjestelmän ideana on tuoda esiin mahdolliset ongelmat ja epävarmuutta luovat tekijät hyvissä ajoin. Suurena muuttuvana tekijänä koko prosessissa on tilaajan haluamat muutokset kesken projektin. Usein tilaaja voi havaita valmiiksi tehdyn tilan tai ratkaisun tuottamattomaksi jo ennen käyttöönottoa ja laskee sen tuottaman ansaintalogiikan liian pieneksi. Tilaaja voi näin muuttaa koko tilan uusiksi ennen kuin kassavirtaa syntyy. Usein tilaaja laskee tämän vaihtoehdon kannattavammaksi kuin jättää sen operaation tekemättä. Nopeat ja äkilliset muutokset kesken projektin aiheuttavat aina hankaluuksia projektin tekijöille. Seurauksena on useimmiten projektinkustannusten nousu ja aikataulujen osittainen uudelleen suunnittelu.

6.3.1 Haasteet

Työnohjausjärjestelmää suunniteltaessa kohdattiin suuri ongelma, mikä voi tehdä koko järjestelmän hyödyttömäksi. Ongelma tulee esiin siinä vaiheessa, kun tilaaja tai varustamo ei sitoudu täysin Merima Oy:n laatimaan ja suunnittelemaan asennusaikatauluun. Aikataulut ja projektisuunnitelma ovat koko järjestelmän ydin, joka ohjaa koko projektia. Suunnittelussa on otettu huomioon riski siitä, että aikataulua pitää muuttaa ennalta arvaamatta jonkin yllättävän tapauksen vuoksi. Suunnitelmaan tehtävien muutoksien tekeminen on laadittu mahdollisimman helpoksi toimenpiteeksi, joka ei vääristä koko ohjelmaa ja suunnitelmaa. Aikataulumuutoksia ilmaantuessa täytyy uusien aikataulujen olla realistisia. Huomiota tulee kiinnittää myös varattavaan lisäaikaan, jonka tulee olla varmasti riittävä. Aikataulujen ja suunnitelmien toistuva muuttaminen on kiusallista ja syö koko organisaation uskottavuutta. (Ruuska 2008, 204.)

Esimerkki ongelmatilanteesta voisi olla seuraavanlainen:

Merima Oy on tehnyt kaupat telakan Z kanssa ravintolatilasta X, joka toteutetaan laivaan C. Merima Oy:n projektiorganisaatio tekee aikataulutuksen sekä suunnitelman työnohjausjärjestelmään jakamalla alueen pieniksi tiloiksi sekä tekemällä jokaiselle alueelle oman aikataulun ja osaluettelon. Ravintola-alueen sähkö- ja putkityöt tekee kuitenkin telakka itse. Telakka on kuitenkin pahasti myöhässä aikataulusta ja töiden toteutuksesta. Merima Oy:n tulisi tehdä seinä- ja kattotöitä ennalta tehdyn alueaikataulun mukaisesti, mutta telakan

ollessa myöhässä niitä ei pystytä aloittamaan. Aikataulun venymisen vuoksi Merima Oy joutuu siirtämään työn aloitusta ja muuttamaan lohkotun tilan aikataulua ja näin ollen myös projektin kokonaisaikataulua. Tästä seuraa kustannusten nousu, joka näkyy kokonaiskustannuksissa. Projektin myöhästymisen seurauksena kyseeseen saattaa tällöin tulla sopimusneuvotteluissa sovittu *sopimussakko*.

Kauppaneuvottelutilanteissa sopimukseen usein merkitään sopimussakko. Tämän ehdon mukaan osapuoli on velvollinen korvaamaan toiselle osapuolelle tietyn suuruisen rahansuorituksen, jos sopimusta rikotaan. Tämä on myös sopimuksissa usein nimikkeellä viivästyssakko. Tällöin tekijä on myöhästynyt sovitusta aikataulusta ja on sen vuoksi velvollinen maksamaan tietyn suuruisen korvauksen jokaisesta myöhästyneestä päivästä tai viikosta. (Hoppu 2003, 141.)

Mikäli telakka tai varustamo ei sitoudu Merima Oy:n laatimaan asennusaikatauluun, voi tämä johtaa siihen, että Merima Oy:n moduuli- ja elementtirakentaminen sekä työnohjausjärjestelmän ominaisuudet eivät tule toimimaan suunnitellulla tavalla. Tähän ongelmaan ratkaisuna on sitoutuminen, josta pitää sopia jo sopimusneuvotteluvaiheessa. Yksi ratkaisuehdotus ongelmaan voi olla tietynlaisen sopimuspykälän laatiminen kauppasopimukseen, joka koskee kummankin osapuolen sitoutumista yhdessä laadittuun aikatauluun.

On erittäin riskialtista suunnitella ohjelma, joka voi kaatua yhteen isoon tekijään. Tulevaisuutta ajatellen kaikkien projektissa olevien osapuolien tulee tehdä tiivistä yhteistyötä, josta voi syntyä uusia innovaatioita ja entistä tehokkaampia projektien läpivientejä. Tähän sitoutuminen voi olla kuitenkin hankalaa ja haastavaa. Yhteistyö ja yhteisen päämäärän edistäminen tuo usein todellisia kustannussäästöjä ja tuloksia. (Kutvonen 2011.)

6.4 Taustojen myynti

Taustatoiminnon ymmärtämisen helpottamiseksi esitellään ensin taustojen myyntiä yleisellä tasolla.

Alueen taustoilla tarkoitetaan kaikkea tekniikkaa ja rakenteita, joita on seinien ja kattopintojen takana kuten villat, putket, vedonestot ja sähköt. Kaikki taustojen asennukset ja materiaalit täytyy hyväksyttää luokituslaitoksella ja tilaajalla ennen kuin rakenteita voi alkaa sulkea. Taustojen myynnissä kaikki nämä kohdat tarkistetaan täsmällisesti ja tarkasti ennen kuin aletaan tehdä itse sisustustyötä eli viimeisteltä pinta. Tätä osiota voidaan pitää järjestelmän yhtenä tärkeimmistä osista. (Kurppa 2011.)

Merima Oy:n kaikissa laivaprojekteissa telakka on erittäin tärkeässä roolissa. Telakalla laiva rakennetaan ja varustellaan. Telakan ja Merima Oy:n välisen yhteistyön tulee olla toimivaa ja molemmiin puolin sitoutunutta. Eri telakoilla on eri käytäntöjä ja tyylejä, mutta esimerkiksi Saksassa telakka tekee itse laivojen ”taustatyöt” eli eristyksen, ilmastoinnin, putkistot ja sähkötyöt. Tämä vaihe on erittäin tärkeä ja kriittinen, jos ajatellaan moduuli- ja elementtirakentamista ja itse järjestelmää. Mikäli alihankkija ja taustojen tekijät eivät ole koordinoineet aikataulua ja asennusta yhteensopiviksi, niin logistinen kuin aikataullinen suunnitelma voi olla täysin pilalla, mikä heijastuu heti myös projektin taloudelliseen kannattavuuteen. Järjestelmän kompastuskiveksi usein nouseekin osapuolien sitoutumattomuus yhteisiin tavoitteisiin ja aikatauluun.

Järjestelmän taustat - ominaisuudessa tulee olemaan alueen pohjakuva, johon työnjohtaja merkitsee myydyn alueen tai kohdan. Myyty alue tai kohta merkitään pohjakuvaan värillä. Asian tekee hankalaksi se, että myynnissä voidaan myydä vain tiettyjä pieniä alueita kerrallaan. Asennuksessa tämä tulee ottaa huomioon ja olla tarkkana, mitkä kohdat ovat myyty ja mitkä eivät. Mikäli alue ei ole myyty, mutta sisustusasennus on aloitettu, tullaan jo tehty työ useissa tapauksissa purkamaan. Tämä taustojenmyyntipohjakuva tuleeikin työnjohtajan päivittää lähes joka päivä projektin ollessa tietyssä rakennusvaiheessa. Asia on yksinkertainen, mutta jos myyntialuekarttaa ei ole päivitetty, voi asiasta tulla nopeasti isojakin ongelmia. Taustamyyntien pohjakartta on suunniteltu niin, että sen pystyy tulostamaan i Pad: iltä helposti mihin tahansa paperikokoon, mikäli paperi versioita tarvitaan.

Ominaisuuksia suunniteltaessa ja kehittäessä tärkeässä asemassa ovat olleet työnjohtajat, joita haastateltiin. Heillä oli selkeä visio, mitä työkaluja he tulisivat tarvitsemaan ja käyttämään. Lähes kaikki esitetyt ominaisuudet olivat heidän mielestään hyviä kehitysideoita. Yksi toiminto ylitse muiden oli Merima Oy:n Saksassa toimivien työnjohtajien Jere Mikkosen ja Jukka Kurpan mielestä juuri esitelty alueiden taustojen myyntikartta. Päivittäminen uuden järjestelmän ansiosta tulee nopeutumaan ja sen päivitettävyyys on paljon helpompaa kuin vanhanaikainen paperille merkitseminen.

6.5 Viestintä

Viestintä - ominaisuudessa on kolme tärkeää erilaista valikkoa, jotka esitellään tässä kappaleessa erikseen. Viestinnän osuus kehitetyssä järjestelmässä on suuri.

6.5.1 Kokoukset

Kokoukset valikko on ominaisuus, jota käytetään päivittäin järjestettävissä työmaakokouksissa ja palavereissa. Valikkoon merkitään kaikki kokouksessa käydyt asiat ja täten ominaisuus toimii samalla myös työmaapäiväkirjana. Useimmiten päivittäisiin kokouksiin osallistuu työnjohtaja Merima Oy:stä, telakan edustaja, varustamo sekä taustatöistä vastaavat työnjohtajat. Asiantuntijat kuten suunnittelusta vastaavat kutsutaan paikanpäälle usein erikseen.

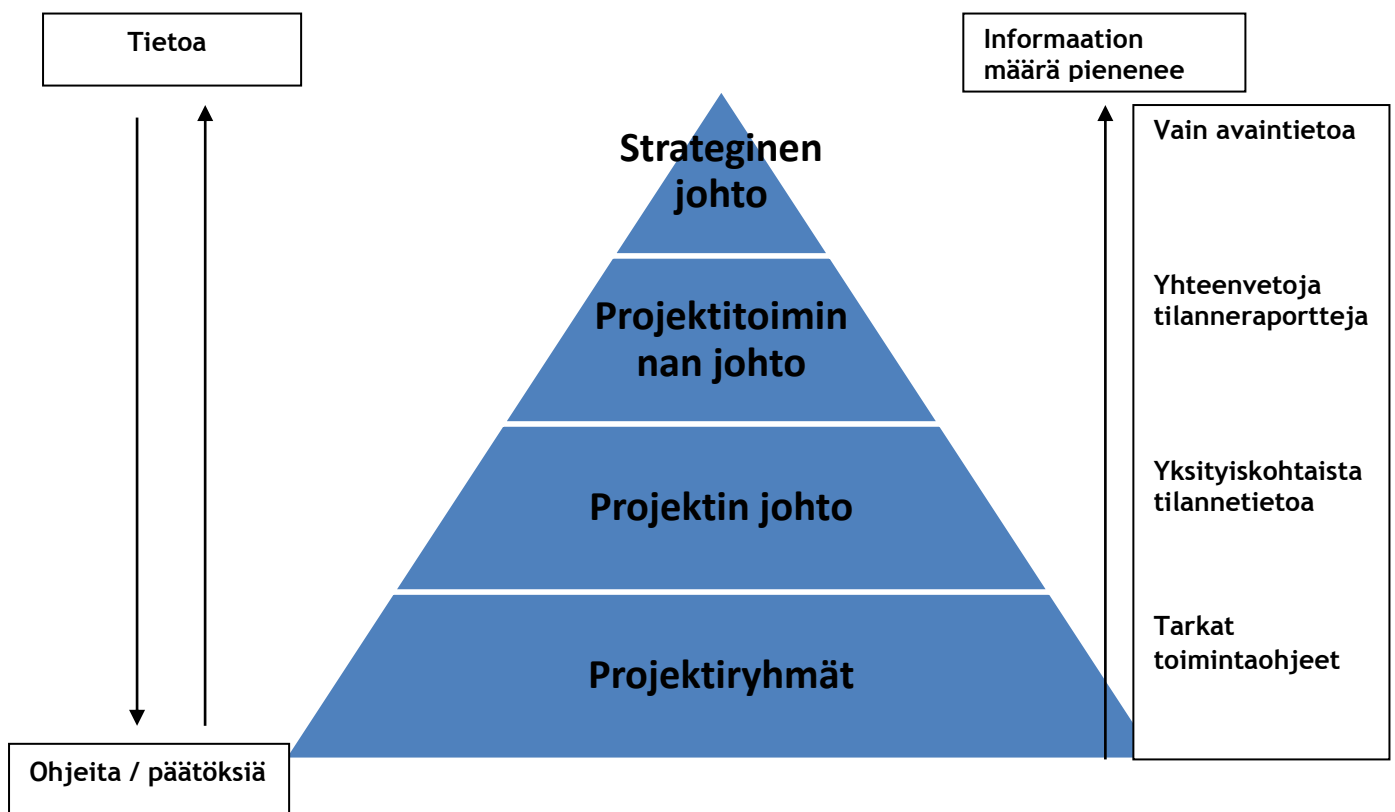
Työmaapalaverin tulee olla lyhyt, mutta ytimekäs, jolloin siitä tulee tehokas ja toimiva. Tähän päästään ainoastaan, jos jokainen osapuoli on valmistautunut palaveriin. Palavereissa käydään läpi projektin koordinoimista, tiedon välitystä ja avoimena olevia asioita (Pelin 1991, 150.) Ominaisuus mahdollistaa myös helpon eteenpäin raportoinnin palaverin aiheista. Käyttäjä pystyy lähettämään raportin eteenpäin sähköpostitse kaikille projektissa toimiville osapuolille heti palaveri päättyttyä. Tämän ansiosta projektijohtaja eli projektinomistaja on myös hyvin tietoinen pienistäkin asioista, mitä palaverissa on käyty läpi. Näin pyritään pääsemään sujuvaan ja toimivaan yhteydenpitoon, jossa ei tarvitse välttämättä olla edes puhelinyhteydessä eri osapuoliin. Päivittäin pidettävien työmaakokousten tulee näin ollen kuulua järjestelmään, koska niillä pystyy seuraamaan projektin kehittymistä ja olemaan asioiden kanssa ajan tasalla, jolloin niitä ei pysty sivuuttamaan eikä unohtamaan.

Kaikki asiakirjat tallentuvat automaattisesti yhteiselle serverille, jossa on omat kansionsa kaikille asiakirjoille. Automaattisella tallennuksella pyritään pitämään projektin dokumentointi järjestyksessä ja ajan tasalla. Projektin sisäiseen tiedonvälitykseen liittyy myös projektin asiakirjojen (muistiot, suunnitteludokumentit yms.) säilytyksen ja arkistoinnin suunnittelu. Projektioorganisaation on tarvittaessa pystyttävä nopeasti löytämään toistensa tuottamia asiakirjoja. (Ruuska 2008, 94.)

Saksan työkohteissa telakalla itsellä on työalueen työmaapalavereissa mukana oma visuaalinen ohjaustaulu. Kehitysideana on, että Merima Oy:llä on työkohteissa myös oma ohjaustaulu, johon iPad kiinnitetään yhteyskaapelilla. Tämän ohjaustaulun tarkoituksena on pyrkiä avoimuuteen ja yhteisen päämäärän edistämiseen. Muina aikoina ohjaustaulussa on käytössä muistikortti, joka sisältää alueen suunnittelu- ja asennuskuvat sisustusasentajille. Jos jokin kuva puuttuu asentajalta, hän saa otettua sen näytölle ilman, että työnjohtajan täytyy hakea suunnittelukuva toimistosta. Lisäksi siihen merkitään työnjohtajien puhelinnumerot ja tärkeät päivämäärät, jotka hyödyttävät työmaalla työskenteleviä työntekijöitä. Tärkeitä päiviä ovat muun muassa laivan kallistuskokeet ja hätäpoistumisteiden testaukset, jolloin laivan tulee olla tyhjä ylimääräisistä työntekijöistä.

Alla oleva kuva selventää tiedonvälityksen eri asteita ja käytäntöjä organisaatioiden sisällä.

Tämän kuvan ilmaisemaa tiedonvälitysmenettelyä pyritään myös käyttämään kehitettävän työnohjausjärjestelmän peruskäytäntönä. Työnohjausjärjestelmää käytettäessä operoidaan kuvan 12 kahdella alimmalla tasolla. Tällöin kysymys on siis hyvinkin yksityiskohtaisten tietojen välittämisestä.



Kuva 8: Tiedonvälitys eri organisaatiotasolla (Pelin 1991, 30.)

Pääsääntö on, että mitä ylemmäs organisaatiossa mennään, sitä jalostetumpaa tiedon tulee olla. Ylöspäin mentäessä tiedon määrä ja tiedon tarpeen nopeus vähenevät kuvan 12. mukaisesti. (Pelin 2002, 30.) Hyvä tiedon kulku on myös tehokasta laadullista johtamista.

6.5.2 Sähköposti ja muistutus

Järjestelmän *sähköposti* ominaisuuden näkymä on täysin samanlainen kuin kannettavissa tietokoneissa. Se on omassa osiossaan, joka on yhteydessä itse järjestelmään. Sähköpostilla voidaan lähettää ja vastaanottaa tärkeitä viestejä työalueella ilman, että pitää olla toimistolla paikan päällä. Tämän iPad -laitteen avulla työnjohtaja voi tarkastella sähköpostiaan pitkin päivää ja reagoida viesteihin nopeasti.

Usein projekteissa tulee myös tilanteita, jolloin tarvitaan nopeaa apua suunnittelijoilta. Tällöin työnjohtaja voi ottaa iPad:illä kuvan kohteesta tai sen yksityiskohdasta ja lähettää sähköpostilla suunnittelijalle. Tämän tyyppisissä tilanteissa iPad ja työnohjausjärjestelmä ovat kätevimmillään. Tässä säästyy aikaa ja vaivaa, kun kaikki tarvittavat toiminnot löytyvät jo laitteesta ja itse järjestelmästä. Lisäksi asiasta on tarvittaessa mahdollisuus myös keskustella Skype - palvelun kautta, joka mahdollistaa puhelinyhteyden Internetin välityksellä ilmaiseksi. Työnjohtajille saapuu päivittäin useita kymmeniä sähköpostikyselyjä ja tiedusteluja koskien projektia.

Muistutustoiminto on valikko, johon käyttäjä pystyy kirjoittamaan muistiinpanoja ja uusia tehtäviä. Muistilistamerkintöihin tulee muistutustoiminto. Tämä toiminto edellyttää, että jokainen merkintä tulee päivittää tehdyksi johonkin tiettyyn ajankohtaan mennessä, jonka käyttäjä itse määrittää. Muistutustoiminnolla pyritään muistuttamaan asian tärkeydestä, ja että se tulee varmasti hoidettua.

Muistilistalta löytyy myös alueen pohjakuva, johon käyttäjä pystyy kirjoittamaan ja merkitsemään esiin tulleita tärkeitä havaintoja. Aluekuva helpottaa työnjohtajaa hahmottamaan ja merkitsemään esimerkiksi tiettyjä asioita, kuten jos jokin putki menee väärässä paikassa tai väärässä korkeudessa. Toimistolla merkityn kuvan pystyy tulostamaan ja antamaan asentajalle ohjeet putken siirrosta ja sen sijainnista. Muistilista pyrkii samalla täydentämään ohjelmistoa siten, että työnjohtaja pystyisi luopumaan useista muistivihkoista ja tätä kautta pyrkimään paperittomaan toimistoon.

6.6 Turvallisuus ja siisteys

Tutkimuksessa tuli esille, että siisteyden ja turvallisuuden huomioiminen on yksi parhaista Saksassa käytössä olevan Porsche - työnohjausjärjestelmän ominaisuuksista. Tämä ominaisuus on toteutettu Saksassa työmaapalaveriin liitettynä erillisenä kohtana. Palaverissa käydään läpi työmaa-alueen siisteys. Tavoitteena on, alueella ei ole mitään sinne kuulumatonta materiaalia ja että kaikki turvallisuuteen liittyvät kriteerit ovat täytetty. Omakohtaisten kokemusten, havaintojen ja haastatteluiden perusteella tämä

kohta järjestelmässä toimi hyvin. Alueella tapahtuvan palaverin aikana asiat käydään läpi, jonka jälkeen ne merkitään pöytäkirjaan sen mukaan, pitääkö asioille tehdä jotain vai ei. Tämä kohta sisällytettiin myös kehityssuunnitelmaan ja järjestelmään, sillä asia on loppujen lopuksi erittäin tärkeä.

Kehitetystä järjestelmästä siisteyttä ja turvallisuutta kuvataan väri vaihtoehtojilla: vihreä, keltainen ja punainen. Vihreä väri viestittää, että kaikki on kunnossa ja töitä voidaan jatkaa. Keltainen väri kehottaa tekemään asioille jotain ja tehtävät asiat listataan ohjaustauluun. Punainen väri kertoo asioiden olevan vaarallisella tasolla, jolloin työt on keskeytettävä ja korjauksiin on ryhdyttävä, koska tilanne saattaa vaarantaa työntekijöiden turvallisuuden. Syy tällaisen toimenpiteen suorittamiseen voi olla esimerkiksi se, että työmaa-alueen ylimääräiset rakennusmateriaalit kuormittavat tilan palokuorman liian suureksi, jolloin vaarana voi olla tulipalo.

Lisäksi sellaisten toimintojen ja menetelmien kehittäminen, jotka edistävät jokaisen työntekijän turvallisuutta ja terveyttä, ovat selvä arvostuksen osoitus koko henkilöstölle. (Tuominen 2010, 97.)

6.7 Ongelmien identifiointi

Ongelmat - kohtaan kirjataan jo tiedossa olevat ongelmat tai yksityiskohdat, jotka vaativat lisää suunnittelua tai lisätietoja. Ongelmat merkitään aina alueellisesti, esimerkiksi alue 1.0 kattorakenteiden heikot hitsaussaumot. Tämä ongelma ei ole koko 2000 m² alueella, vaan sen voi paikallistaa ja löytää helposti kuka tahansa. Kaikkien alueiden ongelmat tulevat kuitenkin myös kootusti yhdeksi listaksi, jolloin ongelmia voidaan vertailla ja nähdä onko sama vikaa ilmennyt muilla alueilla. Ongelman ollessa kauan ilman mitään konkreettista toimenpidettä unohdetaan se helposti. Tästä seuraa usein lisää muita ongelmia mitä pidemmälle projektissa edetään. Järjestelmän yksi tärkein ominaisuus on ennaltaehkäistä mahdollisimman monta ongelmaa jo hyvissä ajoin ennen kuin siitä tulee todellinen ongelma.

6.8 Miehitys

Tässä ominaisuudessa on jokaisesta sisustusasentajasta yleiset tiedot kuten kuva, henkilötiedot, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. Kaikkien asentajien ja koko projektiorganisaation matkat ja lomat on myös merkitty tähän kalenteriin. Kalenterista pystyy valitsemaan näkyvyydeksi ainoastaan toimihenkilöiden menot ja matkat tai ainoastaan asentajia koskevat vastaavat tiedot. Jos projektissa toimii esimerkiksi useita

henkilöitä, tämä toiminto helpottaa kalenterin seuraamista ja päivittämistä. Sisustusasentajien profiiliin pystyy myös merkitsemään sisustajan työalueen ja mikä on asennuksen tarkoitus. Näin järjestelmä pystyy laskemaan sisustajan työtunnit sekä yksilöimään tehdyn työn ja alueella. Jatkokehityksenä tähän toimintoon tulisi ottaa mukaan kellokortti, joka siirtää tiedot sähköisesti.

Miehitysvalikkoon ja sen ominaisuuksia suunniteltaessa pidettiin suurimpana vaikuttavana tekijänä projektin miehityssuunnitelmaa, minkä tulisi peilata kokonaisaikataulua. Miehityskalenteri luodaan asennusaikataulun mukaan, josta saadaan laskettua ennalta miehityskustannuksia sekä miehityksen riittävyys. Tästä saadaan tieto myös siihen, mihin aikaan projektissa tarvitaan asentajia ja kuinka paljon.

Miehitysvalikkoon kuuluva miehityssuunnitelma on täysin oma kalenterinsa, joka on jaoteltu asentajakohtaisesti. Miehityssuunnitelmaan lisätään myös jokainen alihankkijayritys omana kansionaan.

6.9 Logistiikka

Logistiikka on projektien läpiviemisessä erittäin tärkeää. Tämän osio on kansainvälisissä projekteissa vielä suuremmassa roolissa kuin kotimaisissa, sillä etäisyydet ovat pitkiä ja kuljetukset vievät paljon enemmän aikaa. Logistiikka tulee olla hyvin ennalta suunniteltua ja luotettavaa. Rahtikirjojen sekä kuljetuspäivien tulee olla tarkkoja ja täsmällisiä. (Mikkonen 2011.)

Järjestelmä hakee itsenäisesti viikoittaisten kuljetusten materiaalit osaluetteloista automaattisesti. Näin tuotannossa osataan valmistautua hyvissä ajoin pakkaamaan kaikki aikatauluun ja lähetysluetteloon merkityt materiaalit ja tekemään niistä rahtikirjat sekä lähettämään ne eteenpäin projektien työnjohtajille tarkistettavaksi. On tärkeää, että työkohteissa tiedetään tarkalleen, mitä materiaalia kuljetuksissa saapuu. Työnjohtajat pystyvät näin olemaan varmoja, että materiaalivirrat liikkuvat oikein ja sisustusasentajilla on oikea materiaali oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Logistiikkaosion vaiheistuksen ja sen päivityksen tekee työnjohtaja ja työkohteessa oleva logistiikka vastaava. Heidän tulee tehdä suunnitelmat ja päivitykset yhdessä, jotta materiaalivirrat toimivat oikein. Materiaalilogistiikan toteutuksesta ja sen varmistamisesta vastaa kuitenkin työkohteessa työskentelevä logistiikkavastaava.

Logistiikkavastaava toimii käytännössä seuraavasti tavaran saapuessa kohteeseen. Henkilöllä on iPad, jossa on järjestelmä, johon hän voi merkitä kuljetuksen ja rahtikirjan sisällön saapuneeksi. Tämän asian ratkaisee tällä hetkellä puhelin. Jättämällä puhelin pois

voidaan pitkällä tähtäimellä saada puhelinkustannuksia ja ajallista työmäärää vähennettyä. Materiaalihankinnoista vastaavat ostajat pystyvät toimistossa tarkastamaan logistiikkavastaavan tekemän listauksen reaaliaikaisesti ja päivittämään tuotteen saapuneeksi V10 - ohjelmaan. Näin tieto menee eteenpäin talousosastolle ja laskun kiertoon saadaan lisää myös sujuvuutta ja nopeutta.

Logistiikkavirtoja pystyy seuraamaan tilakohtaisesti mutta myös yhtenä koko aluetta koskevana osaluettelona. Iso osaluettelo koostuu kaikista lohkotuista tiloista ja niiden alaosista. Materiaalin saavuttua työkohteeseen logistiikkavastaava merkitsee tämän järjestelmään, jolloin saadaan tarkka tieto siitä, että materiaali on saapunut ja se on vastaanotettu. Tällä pyritään pääsemään pois tilanteesta, jossa materiaaleja joudutaan etsimään alueilta epätietoisena siitä, onko se ylipäättäen saapunut.

Luettelo toimii myös hyvänä kirjanpidollisena asiakirjana työkohteessa. Materiaalin saapuesssa merkintä tulee tällä hetkellä tehdä Merima Oy:n V10 - toiminnanohjusjärjestelmään, mikä on tuottanut työkohteessa vaikeuksia nimenomaan sen takia, että käytettävissä täytyy olla tietokone, joka on yhteydessä Merima Oy:n sisäiseen verkkoon.

Logistiikkavirtojen helpottamiseksi materiaalien merkitsemistapa tulee yhtenäistää kaikissa pakkauksissa ja se tulee tehdä koko projektiorganisaation sisällä aluejaon kanssa samanlaiseksi. Materiaalit merkitään lohkotun alueen mukaisesti käyttämällä niiden alanumeroita. Näin alue pystyttäisiin käytännössä keräämään materiaalien osalta valmiiksi jo tuotantotiloissa ja lähettämään se yhtenä kokonaisuutena työkohteeseen. Suurimpana haasteena logistiikkaosiossa on, että päivityksien tulee olla ajan tasalla ja luotettavia. Logistiikkaosiota hoitavan logistiikkavastaavan tulee olla erittäin sitoutunut ja luotettava tekemässään työssään. (Kutvonen 2011.)

Logistiikan tärkeyden voi kiteyttää hyvin siten, että asentamista on vaikea tehdä, jos ei ole työkaluja ja materiaalia. Asennuksessa voi joustaa, mutta materiaalivirroissa ei. Voidaan sanoa, että logistiikan tärkeys unohtuu usein projekteissa, vaikka se onkin yksi tärkeimmistä osatekijöistä koko projektissa. (Mikkonen 2011.)

6.9.1 Varastointi

Tuotteiden ja elementtien modulointi ja mallintaminen sekä niiden tuomat logistiset yksityiskohdat ja vaiheet ovat isoja kysymyksiä. Jos suunnittelu on ollut näiden osalta heikkoa voi se pahimmassa tapauksessa tietää materiaalikaaosta työkohteessa, jossa useat täydet materiaalirekat seisovat täynnä tavaraa, mutta kohteessa ei ole tilaa, minne ne voi sijoittaa tai varastoida.

Tänä päivänä Merima Oy toimii ja pyrkii ajamaan materiaalikuljetukset suoraan laivan läheisyyteen, josta kuljetus on suoraan työalueelle. Tämä vaatii tarkkaa suunnittelua ja aikataulutusta. Jos jokin menee vikaan voi materiaaleja puuttua, jolloin asentajat eivät voi jatkaa töitään. Tämä tilanne tietää lisää nousuja kustannuksia ja tarjoaa suuren haasteen saada suunniteltu aikataulu kiinni.

Kehitysehdotus on, että Merima Oy:llä olisi oma pieni välivarastointi jokaisessa työkohteessa. Ihannetilanteessa välivarasto on tiloiltaan mitoitettu projektin kokoon nähden. Varastointi mahdollisuudella tavaraa kyetään ottamaan ennakkoon odottamaan, ja näin materiaalivirrat ovat turvattuja. Varaston kiertonopeus tulee kuitenkin suunnitella tarkasti, jotta tavarat eivät seiso paikallaan liian pitkiä aikoja ja näin aiheuta kustannuksia. Haasteellisimpia ovat projektit, jotka ovat ulkomailla, minne matkojen tekeminen kestää usein yhdestä kolmeen päivään. Toiminnan kannalta varastot ovat usein välttämättömyys sujuvuuden kannalta. Pääsääntönä tulee kuitenkin pyrkiä siihen, että tuotteiden ja materiaalien läpimenoajat ovat nopeita ja varastointi pidetään minimissään. Varastot tuovat kuitenkin turvallisuuden tunnetta, mutta samalla se tietää myös sidottua pääomaa ja tarvetta lisähenkilökuntaan, mikä tuo ylimääräisiä kustannuksia. Tärkeää on mitoittaa varastointi ja sen käytettävyys oikein. (Viitala & Jylhä 2006, 167.)

7 Kehitysideat

Saksassa tehtyt haastattelut toivat paljon kehitysideoita järjestelmään. Yksi näistä oli viivakoodijärjestelmän käyttöönotto logistiikkaominaisuuteen. Kaikki lähtevät ja saapuvat materiaalit kuitattaisiin viivakoodilukijalla. Tätä ominaisuutta on kehitelty ja ideoitu, mutta valitettavasti se on kuitenkin liian kunnianhimoinen tavoite tässä vaiheessa järjestelmän kehittämistä. Tulevaisuudessa tämä voi kuitenkin olla erittäin hyödyllinen ja kätevä apputyökalu järjestelmässä.

Toinen ehdotuksista oli Merima Oy:ssä nykyään käytössä olevan ohjausjärjestelmän liitettävyyden V10 - työnohjausjärjestelmään. Ajatuksena V 10 - toiminnanohjausjärjestelmän liitettävyyden on hyvä, mutta tässä vaiheessa työnohjausjärjestelmän kehittämistä on kuitenkin syytä keskittyä ohjausjärjestelmän perustoimintoihin. Järjestelmä tulee ensin suunnitella ja koekäyttää perusominaisuuksilta ja käytettävyydeltään ennen seuraavaa suurta päivitystä ja etenemistä järjestelmän laajentamiseen. Liian ison kokonaisuuden suunnitteleminen liian nopeasti voi toteutukseltaan kaatua helposti sen monimutkaisuuteen. Uusilla kehitysideoilla ja teknologialla on tarkoitus lisätä tuottavuutta, joustavuutta ja nopeuttaa työtä, ei tehdä sitä raskaaksi. (Tuominen 2010, 66.)

Applen iPad -laitealustan käyttö oli yksi kehitysidea, joka tuo Merima Oy:n projektipäälliköille joustavuutta työhön. Olennaista kuitenkin on, että laitteessa on ominaisuuksia, jotka todella tuovat lisäarvoa.

Opinnäytetyössä haasteena tuli esille sitoutuminen aikatauluihin, mikä on työnohjausjärjestelmän käytettävyyden ja hyödyn kannalta oleellista. Merima Oy:n tulee pyrkiä jo sopimusneuvotteluvaiheessa saamaan kauppasopimukseen ehto, jonka mukaan molemmat kaupan osapuolet ovat sitoutuneita sovittuihin aikatauluihin ja sopimusrikkomusten seuraamuksiin. Käytännössä tällaisiin sopimuksiin on kuitenkin vaikea päästä. Asian ratkaiseminen vaatii myös muita keinoja kuin juridisia sitoumuksia. Mahdollisia ratkaisuja tulee etsiä yhteisiä hyötyjä ja etuja etsimällä ja kehittämällä yhteistyötä osapuolien kesken.

8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten Merima Oy:n nykyistä työnohjausjärjestelmää tulee kehittää ja millainen sen sisällön pitää olla tulevaisuudessa. Lisäksi pyrittiin selvittämään, mikä on suurin haaste järjestelmän toimivuudessa ja käytössä sekä kuinka laaja järjestelmän tulee olla.

Opinnäytetyössä on käytetty tuloksien saamiseen kyselylomaketta ja haastatteluita. Kyselyyn vastanneet ja haastatellut henkilöt olivat kaikki laivanrakennusteollisuudessa pitkään työskennelleitä, joilla on paljon kokemusta ja tietotaitoa alalta. Tutkimus tukeutuukin vahvasti vastauksista ja haastatteluista kertyneeseen aineistoon. Tutkimukseen vaikuttivat myös omat kokemukseni meriteollisuudesta ja alan käytännöistä. Opinnäytetyöni teoreettisena lähtökohtana oli projektityöskentely, jonka mukaan määräytyi suurin osa kirjallisesta lähdeaineistosta.

Tutkimuksen ja selvitystyön tuloksena opinnäytetyöni sisältää ehdotukset Merima Oy:n työnohjausjärjestelmän uudistamiseksi. Ehdotus sisältää yksityiskohtaiset kuvaukset järjestelmän ominaisuuksista ja käytöstä. Tämä on perusteltua toimeksiantajayrityksen tarpeista ja näkökulmasta tarkasteltuna.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että järjestelmän tulee toimia täysin sähköisessä muodossa. Järjestelmän laajuuden osalta yksiselitteisesti päädyttiin siihen, että järjestelmän erilaiset ominaisuudet rajataan noin kymmeneen, jotta se säilyy käyttäjäystävällisenä. Järjestelmän suurimmaksi haasteeksi osoittautui se, miten kaikki osapuolet saadaan sitoutettua yhteisiin toimintatapoihin ja ratkaisuihin.

Merkittävänä tuloksena voidaan pitää myös sitä, että uutta työnohjausjärjestelmää ja sen kehittämistä pidettiin positiivisena Merima Oy:n toimihenkilöiden keskuudessa. Tämä vahvistaa myös sitä ajatusta, että työntekijöiden osallisuus ja vaikutusmahdollisuudet omaan työhönsä tuottavat innovaatioita ja kehitystä. Tutkimuksessa saatiin myös monia uusia kehitysideoita, jotka eivät varsinaisesti edes kuulu työnohjausjärjestelmään eivätkä tähän opinnäytetyöhön.

Toimeksiantajayritys aikoo ottaa osan opinnäytetyössä esitetyistä työnohjausjärjestelmän ominaisuuksista käyttöön. Seuraava mielenkiintoinen vaihe olisi nähdä, miten järjestelmä toimii käytännössä. Uskon, että osa opinnäytetyössä esiin tulleista kehitysideoista ja ehdotuksista osaltaan auttaa Merima Oy:tä kehittämään toimintaansa ja myös koko toimialaa. Nimenomaan kehitys ja innovaatiot ovat ohjaava voima yrityksessä.

Lähteet

Charles, O. & Egbu. 1998 Planning and control processes and techniques for refurbishment management.
(http://www.nelliportaali.fi.nelli.laurea.fi/V/4CF4A1583H91IES3HENQR7BLMAXVJ3CCYHRM67VCUJFT3GUNA2-25383?func=quick-3&short-format=002&set_number=069441&set_entry=000009&format=999.)
Luettu 10.5.2011.

Deveaux, S.A. 1999. Total Project Control New York: John Wiley & Sons.

Finnpro 2009. Cruise and Shipbuilding Industries in China and Korea. (www.finnpro.fi)
Luettu 2.9.2011.

Flynn, J. 2011. How the i Pad Changes Construction Project Management.
(<http://www.constructionbusinessowner.com/topics/construction-project-management-software/how-the-ipad-changes-construction-project-management.html>.) Luettu 22.8.2011.

Hoppu, E. Hoppu, K. 2003. Kauppa- ja varallisuus oikeuden pääpiirteet. Porvoo: WSOY

Hurme, H. Hirsjärvi, S. 2004. Tutkimushaastattelu, teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino

Hyysalo, S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Jalava, U. & Virtanen P. 2000. Innovatiiviseen projektijohtamiseen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Juuti, P. 1999. Organisaatiokäyttäytyminen. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy

Kettunen, J. Simons, M. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk - yrityksessä (VTT julkaisu). Vantaa: Tummavuoren kirjapaino Oy

Kortetjärvi-Nurmi, S. Korhonen, T. 1996. Viestillä tulokseen. Porvoo: WSOY

Koskinen K. 2002. Projektien ohjaus. Forssa: Forssan kirjapaino Oy

Lankinen, P. Miettinen, A. Sipola, V. 2004. Kehitä osaamista - hyödynnä kokemusta. Hämeenlinna: Talentum

Leppälä, K. 2011. Projektitoiminnan mustakirja. Porvoo: Bookwell Oy

Liker, J.K. 2006. Toyotan tapaan. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy

Logica. 2011. Toiminta. <http://www.logica.fi/we-work-in/base-industries/>. Luettu 28.8.2011.

Löw, M. 2002. Onnistunut projekti projektijohtamisen ja - suunnittelun käsikirja. Helsinki: Bookwell Oy

Merima Oy. 2011. Historia. www.merima.fi. Luettu 6.6.2011

Meriteollisuus. 2011. Meriteollisuus. <http://www.meriteollisuus.fi/Meriteollisuus>. Luettu 7.7.2011

Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

- Nettitieto.fi. 2011. <http://www.nettitieto.fi/showpage.php?id=47>.
- Pelin, R. 2002. Projektihallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin
- Pelin, R. 1991. Projektin suunnittelun ja valvonnan menetelmät. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy
- Perry, M. 2011. On-site iPads Change the Game
<http://www.cadalyst.com/hardware/on-site-ipads-change-game-13880>. Luettu 5.5.2011
- Rakennustieto lehdet. 2007. Moduulirakentaminen jyllää Irlannissa.
(http://www.rakennustieto.fi/lehdet/rakennustaito/index/lehti/unnamed_3951.html)
- Rehn, A. 2010. Vaaralliset ideat. Helsinki: Talentum
- Ruuska, K. 2008. Pidä projekti hallinnassa. Helsinki: Talentum
- Ryynänen, T.; Jansson, k. 2008. Toimialakohtainen selvitystyö projektoivan teollisuuden nykytilasta ja kehitystrendeistä - meriteollisuus, Teknologiakatsaus 221/2008. Helsinki: Tekes
- Sarala, U. 2000. Toiveista totta työyhteisöjen kehittäminen käytännössä. Helsinki: Yliopistopaino
- Tilastokeskus 2011. (http://www.stat.fi/artikkelit/2011/art_2011-04-04_002.html). Luettu 15.8.2011.
- Tuominen, K. Lean kohti täydellisyyttä. Juva: WS Bookwell Oy
- Turku.fi. 2011. Asiantuntija- ja päättäjässeminaari.
(<http://www.turku.fi/public/?contentid=237943&nodeid=23>) Luettu 10.9.2011.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2011. Innovaatio. <http://www.tem.fi/index.phtml?s=2069>.
Luettu 20.8.2011
- Virtanen, P. 2000. Projektityö. Porvoo: WS Bookwell Oy
- Viitala, R. Jylhä, E. 2006. Liiketoimintaosaaminen. Helsinki: Edita Prima Oy
- Womac, Jones, Roos 1991. The machine that changed the world
- Åberg, L. 2006. Johtamisviestintää! Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Haastattelut

Haavisto Lauri.	2011. Haastattelu.	Helsinki.
Kutvonen Ari.	2011. Haastattelu.	Helsinki.
Kurppa Jukka.	2011. Haastattelu.	Saksa, Papenburg.
Mikkonen Jere.	2011. Haastattelu.	Saksa, Papenburg.
Mäkiranta Mauri.	2011. Haastattelu.	Espoo

Kuvat

Kuva 1: Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys	11
Kuva 2: Laivojen tilauskanta (Community of European Shipyard`s Associations)	14
Kuva 3: Markkina-alueet (Finnpro 2009.)	15
Kuva 4: Moduulirakentaminen	17
Kuva 5: Projektin tulostavoitteet (Pelin 1991, 14.)	22
Kuva 6: Vesiputousmalli (Hyysalo 2009, 57.).....	26
Kuva 7: Gantt-kaavio	27
Kuva 8: PERT-kaaviomalli (Program Evaluation and Technique)	28
Kuva 9: Innovaatioita tuottaneiden maiden osuus vuosilta 2006 -2008 (Eurostat, Community Innovation Survey)	33
Kuva 10: Kehittämistarpeiden tunnistaminen (Sarala 2000, 21.).....	34
Kuva 11: Opinnäytetyön tutkimuksen vaiheistus	37
Kuva 12: Tiedonvälitys eri organisaatiotasolla (Pelin 1991, 30.)	48

Taulukot

Taulukko 1: Kehitysselvitys Porsche - työnohjausjärjestelmän hyödyistä 2011	20
Taulukko 2: Kehitysselvitys Porsche - työnohjausjärjestelmän heikkouksista 2011.....	21

Liite 1. Kehitysselvityskysely

Hei!

Opiskelen Laurea ammattikorkeakoulun, Business Ventures liiketalouden koulutusohjelmassa ja nyt olen päässyt opintojeni kanssa vaiheeseen, jossa aloitan lopputyön tekemisen. Olen sopinut Lauri Haaviston kanssa, että teen työn Merima Oy:lle. Lopputyön on tarkoitus olla valmis syksyllä 2011. Olisin erittäin kiitollinen, jos voisitte vastata muutamiin alla oleviin kysymyksiin. Vastauksista saisin paljon apua lopputyöhöni.

Tarkoitus

Lopputyöni aihe kartoittaa ja selvittää, miten ja mihin suuntaan Merima Oy:n tuotannonohjausjärjestelmää voisi kehittää tulevaisuudessa. Työn tarkoituksena on saada Meriman käyttöön uusia ratkaisuja ja ideoita tuotannonohjaukseen, mikä helpottaisi ja tehostaisi projektien läpivientiä.

Tavoitteet

Työni tavoitteeni on tuottaa Merima Oy:lle suunnitellun sekä konseptoidun ”tuotannonohjausapujärjestelmän” josta, Merima Oy:n projektit voisivat mahdollisesti saada tulevaisuudessa hyvä apuvälineen projektien läpivientiin itse työkohteissa

Kysymykset:

1. Esitä mielestäsi viisi hyödyllistä ja viisi negatiivista asiaa Meyer Werft - telakalla käytettävästä ”Porsche” -tuotannonohjausjärjestelmästä. Mikäli ”Porsche” ei ole tuttu, kerro käyttämästäsi järjestelmästä (Suomen telakat)
2. Arvioi kuinka paljon aikaa käytät viikossa työsuunnitteluun ja raportointiin (tunteja)?
3. Onko nykyinen projektiraportointi Merima Oy:ssä mielestäsi hyvä? Mitä puutteita näet siinä?
4. Onko projektin eri osa-alueiden (suunnittelu, tuotanto, hankinta, asennus jne.) yhteisiä palaverreja liian vähän vai liikaa? Mikä olisi mielestäsi sopiva aikataulutus?
5. Ajattele tilannetta, jossa käytössäsi on niin sanottu ”Porsche” - tuotannonohjausjärjestelmä tai Suomen telakoilla käytössä oleva järjestelmä.

Mitkä työkalut ovat sinulle kaikkein tärkeimmät? Mikä helpottaisi työtäsi? Luettele mahdollisimman monta ja ilmoita mielestäsi itsellesi tärkein työkalu.
6. Mitä mieltä olet nykyisestä projektinjohtomallista? Miten kehittäisit sitä?
7. Aiheeseen liittyen onko sinulla ehdotuksia tai ideoita? (vapaa sana)

Kiitos jo etukäteen vastauksista!
Ystävällisin terveisin,
Mikko Mäkiranta